

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Geometría analítica

Quinto semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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

@D.R. Secretaría de Educación Pública, 2020
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito general	5
Antecedentes	5
Características	6
Cursos con los que se relaciona	8
Sugerencias o recomendaciones generales a atender	10
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	12
Estructura del curso	15
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	16
Sugerencias de evaluación	18
Unidad de aprendizaje I. Geometría en el plano cartesiano	20
Unidad de aprendizaje II. Cónicas	30
Unidad de aprendizaje III. Transformaciones geométricas	39
Perfil docente sugerido	47
Referencias bibliográficas	48

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiantado articule distintas ramas de las Matemáticas, en particular el álgebra y la geometría, así como otras disciplinas, mediante la modelación de una situación con herramientas y metodologías analíticas, el abordaje de proyectos y situaciones que requieran la obtención y representación de lugares geométricos, con el fin de que tome decisiones fundamentadas en su vida personal y profesional, en particular, en el diseño de actividades, situaciones didácticas y estrategias didácticas.

Antecedentes

El enfoque holista que está en la base de los cursos del trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje de esta licenciatura, reconoce la importancia de la vinculación de diversas áreas de las matemáticas para su estudio y su construcción. La geometría analítica es una de las asignaturas donde la relación entre la geometría y el álgebra es muy evidente, incluso desde el nombre: la geometría es abordada con una metodología analítica, esto es con un lenguaje y representaciones algebraicos.

Las relaciones se dan en diversos niveles. En primer lugar, en el abordaje de problemas geométricos que no tienen solución mediante el trazo con regla y compás, para los cuales la herramienta algebraica ha sido eficaz. En segundo lugar, la posibilidad de distintas representaciones a partir de la correspondencia entre un punto en el plano y pares de números reales ordenados, lo que da la posibilidad de asociar una curva en el plano con una expresión de la forma $f(x, y)=0$ y viceversa, asociar una ecuación de dos variables con una curva en un plano cartesiano (Ciccioli y Sgreccia, 2017; González, 2003). Finalmente, a pesar de que las propiedades de los objetos geométricos están en el centro del estudio, la axiomática que se utiliza es la de los números reales, que es el soporte del método analítico. Y esto tiene implicaciones en la construcción del tipo de conocimiento matemático.

Ahora bien, otro aspecto que forma parte del aspecto holista del enfoque es la posibilidad de integrar otras áreas del conocimiento. Esto es posible desde la idea de lugar geométrico. En efecto, las relaciones espaciales de los objetos pueden ser modeladas mediante expresiones que consideran aspectos métricos que se mantienen estables en dichas relaciones, por ejemplo, conjunto de puntos que equidista de un punto fijo; o bien, el conjunto de puntos que mantienen una distancia fija a un punto y a una recta, entre otros.

La geometría analítica se convierte entonces en una herramienta para modelar las relaciones espaciales en el mundo circundante: las órbitas de los planetas, el lugar de las piezas dentales en los maxilares, la formas de los faros de los automóviles, entre otros. Esta posibilidad es lo que brinda su potencial didáctico en su aprendizaje.

Características

Este curso está ubicado en el cuarto lugar del quinto semestre del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, para trabajarse cuatro horas a la semana con 4.5 créditos, teniendo en la mira la formación de docentes de Matemáticas de educación obligatoria; pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, al igual que los cursos *Estadística inferencial* y *Matemáticas en la ciencia y tecnología*, con quienes guarda relación disciplinar. Asimismo, se cursa de manera simultánea con *Educación inclusiva* y *Metodología de la investigación* del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza. Otras asignaturas del quinto semestre son: *Inglés. Hacia nuevas perspectivas globales*, del trayecto formativo Lengua adicional; e *Innovación para la docencia*, del trayecto formativo Práctica profesional, con el que también se relaciona estrechamente.

El enfoque del Plan de estudios de la Licenciatura para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria –enfoque basado en competencias– aunado al carácter holístico de las matemáticas, al enfoque centrado en el aprendizaje y al modelo curricular flexible, determinan, entre otros aspectos, la naturaleza del proceso de formación para la enseñanza de las matemáticas escolares actuales.

Duval (1993) afirma que el abordaje de las diversas representaciones y el tránsito entre ellas es lo que permite el desarrollo del pensamiento matemático. Es importante que en este curso se aborden las distintas representaciones en geometría analítica: las representaciones geométricas, en planos cartesianos o en coordenadas polares; las representaciones analíticas, algebraicas con las notaciones funcionales en términos de x y y o vectoriales; finalmente, las que se expresan en términos de la excentricidad.

Este curso se considera obligatorio, ya que no sólo les servirá a quienes pretendan dedicarse a la docencia de las matemáticas en la educación secundaria, sino también a las personas egresadas de esta licenciatura que decidan dar clases de matemáticas en la educación media. También es una

manera de prever los aprendizajes que requerirá la población estudiantil de educación secundaria que se incorpore al bachillerato.

Enseñar matemáticas demanda del personal docente el dominio del contenido matemático, teorías de enseñanza de la disciplina, conocimientos y habilidades de herramientas tecnológicas que le permiten ser innovador en sus clases y tener desarrolladas competencias profesionales para la planificación y la evaluación, lo cual implica conocer a sus estudiantes de educación obligatoria y el contexto de la escuela para recuperar de manera teórica y práctica recursos y medios didácticos, tanto los propios de la disciplina, como los creados para otras asignaturas y difundidos por otros medios, como puede ser mediante las TIC, desarrollando su uso y el de las TAC o las TEP como competencias.

Este último aspecto es muy relevante, ya que las necesidades sociales y educativas del Siglo XXI requieren diversificar los modelos educativos en híbridos, presenciales y a distancia, lo que conlleva a una nueva necesidad de formación docente para estar preparados y responder a estas demandas. En este curso el estudiantado adquirirá las bases metodológicas para un aprendizaje híbrido de las matemáticas que les permitan su profesionalización, mediante el autoestudio de la geometría analítica en plataformas digitales como Geogebra, sitios web como *Khan Academy* y diversos soportes tecnológicos.

Se espera que la población estudiantil normalista retome esas estrategias para argumentar el diseño de proyectos de aula invertida en coordinación con la asignatura *Innovación para la docencia*, del trayecto formativo Práctica profesional. Esto los llevará a incorporar el planteamiento y resolución de problemas de manera colegiada, con un enfoque centrado en el aprendizaje. Una propuesta innovadora requiere que se preste particular atención a la consigna, un análisis previo de los materiales, la elaboración de conjeturas didácticas sobre posibles respuestas de sus estudiantes, la anticipación de formas de intervención, e involucrar a diversos agentes educativos cuando se trate de comunidades de aprendizaje.

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos de este curso con otros de la licenciatura. A continuación, se muestran los cursos con los que se vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje

Todos los cursos de matemáticas del trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje, en la construcción del portafolio de evidencias favorecen la reflexión sobre aspectos innovadores en la enseñanza, núcleo central de este curso. Se destaca por su relevancia la relación con el curso de *Geometría plana y del Espacio*, del que será posible recuperar los problemas clásicos que no era posible resolver con los elementos de la geometría euclidiana, el curso de *Algebra y funciones*, del que se recupera la herramienta algebraica y, *Teoría de la Aritmética*, que brinda fundamentos axiomáticos de los reales.

También se vincula con los cursos del mismo semestre como *Estadística inferencial*, en la medida en que se abordan herramientas de regresión lineal, y con el curso de *Matemáticas en la ciencia y la tecnología*, porque la matemática que se espera abordar es la que permite modelar algunos problemas de las ciencias físicas.

Trayecto formativo: Bases teórico metodológicas para la enseñanza

El curso *Metodología de la investigación*, del Trayecto formativo: Bases teórico metodológicas para la enseñanza, recuperará aspectos de este curso como el de línea recta, que servirán de herramienta para entender información de investigación cuantitativa de fenómenos educativos que se describen con regresión lineal que modelan fenómenos educativos que relacionan dos variables cuantitativas.

Trayecto formativo: Práctica profesional

El curso del trayecto formativo Práctica profesional, *Innovación para la docencia*, se verá fortalecido con las reflexiones del estudiantado en torno a las situaciones y experiencias de enseñanza que ofrezca el formador en el desarrollo de este curso, las características de las situaciones didácticas propuestas, en particular los soportes analógicos, por ejemplo, el método del jardinero en la construcción de elipses y los soportes tecnológicos, el análisis curricular de los contenidos de la educación obligatoria que se vinculan con este curso, argumentar la planificación didáctica y fundamentar la práctica docente.

También se vincula directamente con los cursos del Trayecto formativo Optativos, en su especialidad: Tecnología educativa.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Se recomienda incluir el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal estrategias de enseñanza innovadoras y acompañar al estudiantado normalista para afrontar situaciones inéditas, sobre todo en caso del trabajo a distancia. Se recomienda fuertemente el trabajo con los recursos digitales que ya existen en la página de Geogebra.

En el caso de que la Escuela Normal ofrezca el trayecto optativo Tecnología educativa, se sugiere reuniones con el profesorado que han coordinado dichos cursos, a fin de que analicen los recursos tecnológicos que se abordan, o si el estudiantado ya tienen alguna noción de los mismos, para que sirvan de apoyo y no de obstáculo al disponer tiempo para conocerlos.

En general, para el desarrollo de las actividades de este curso se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente del semestre para planear y monitorear las acciones conjuntas e incluso, acordar evidencia de aprendizaje comunes.

Se espera que cada estudiante guarde una copia de todo lo que realicen en el curso, en físico y digital, para complementar su portafolio de evidencias y tener insumos para sus investigaciones, si quieren realizar tesis para titularse, así como para el desarrollo de los espacios curriculares que cursan de manera simultánea, tales como: *Matemáticas en la ciencia y tecnología* y *Metodología de la investigación*.

Con este acercamiento, el estudiantado estará en posibilidad de contextualizar y fundamentar la práctica docente que llevará a cabo en las asignaturas del trayecto formativo de Práctica profesional, y resuelva problemas de la docencia mediante la recuperación estratégica de metodologías innovadoras acordes al contexto.

Es importante que el estudiantado también diseñe actividades para el acercamiento y comprensión de las lecturas con ayuda del profesorado. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el acercamiento a lecturas especializadas, la búsqueda bibliográfica y en la red, y la toma de conciencia de acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas. Se sugiere que el personal docente aliente la consulta y estudio en textos en inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral, del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Avalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Vitaliano Acevedo Silva, de la Escuela Normal Superior de México, Thalía Elizabeth Venegas Gil, de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato y, José G. González Loza, de la Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las Matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

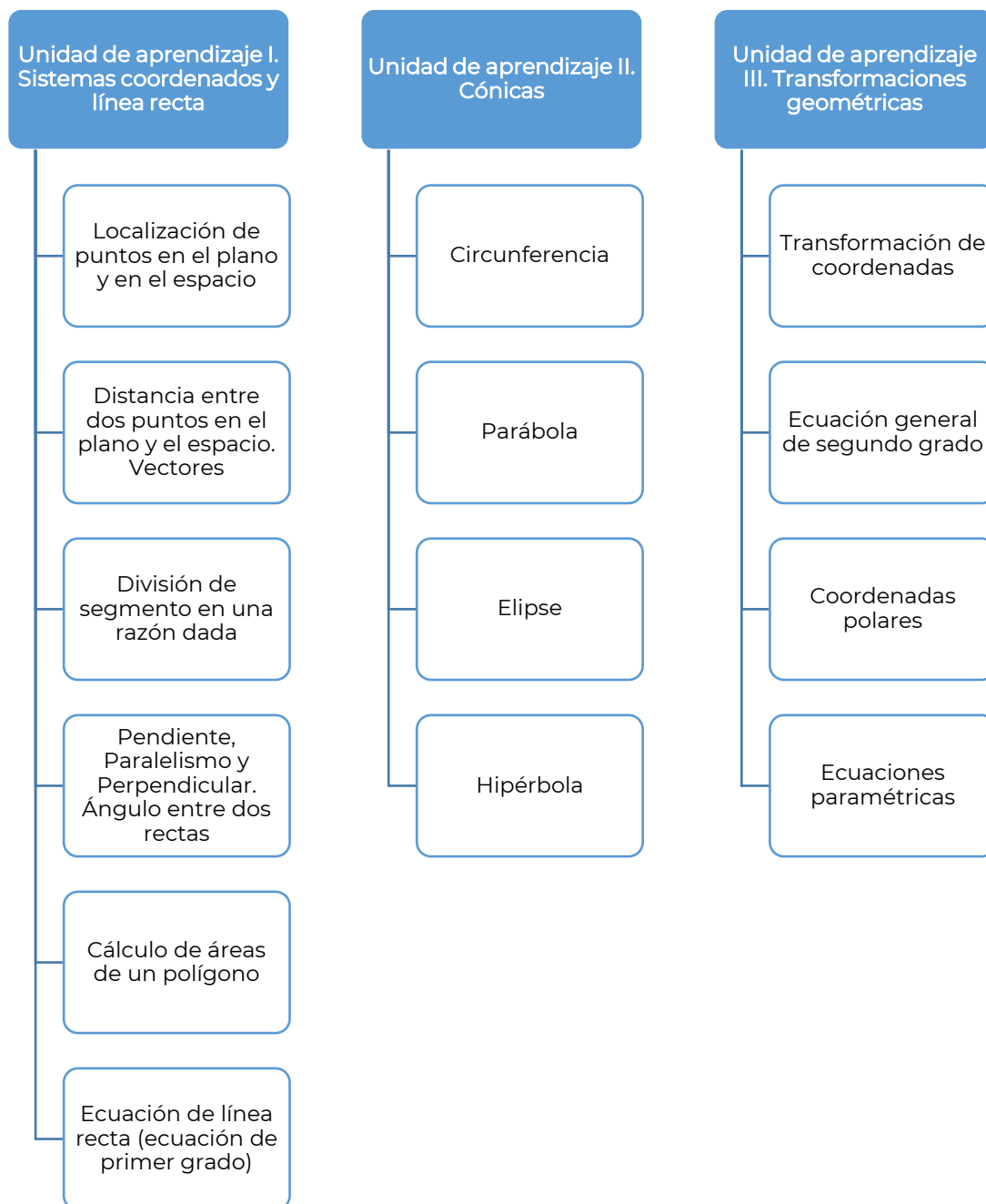
- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.

- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Demuestra con argumentos coherentes las propiedades geométricas de figuras planas y sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La función del profesorado responsable de este curso será la de asesor/a, guía y modelo en cuanto a las actividades propuestas, es decir, no sólo el estudiantado realizará investigación, sino que el personal docente que coordine el curso debe ser el primero en innovar en su forma de enseñanza y, con este ejemplo, comenzar a motivar a estudiantes para que hagan lo mismo: formas de enseñar nuevas.

Para el desarrollo de las actividades de este curso se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso, acordar evidencia de aprendizaje comunes. Específicamente con docentes titulares de los cursos de *Estadística inferencial*, de *Matemáticas en la ciencia y la tecnología* y de *Innovación para la docencia*.

El curso no es completamente de la disciplina matemática, es decir, no se puede tomar todo el tiempo para que se revisen temas de matemáticas en el aula, por lo que se sugiere reflexionar con la población estudiantil normalista la manera como se abordan los contenidos, las características de las situaciones didácticas que se plantean y los soportes analógicos o tecnológicos utilizados, esto es, que en el espacio destinado al curso también se aborda temas de didáctica, pues parte de la innovación en la didáctica es resolver de manera fundamentada situaciones imprevistas en las prácticas profesionales con estudiantes de educación secundaria, por lo que se pueden recuperar los referentes de la didáctica abordados en los semestres anteriores.

Por lo anterior, se sugiere que en este curso se motive a los estudiantes a despertar y desarrollar tanto el interés como la necesidad de ser creativos y, en ese sentido, el espacio del curso en la Escuela Normal debe ser para compartir los diseños innovadores y se analicen en conjunto para realizar las mejoras pertinentes y poder implementarlas en sus prácticas profesionales.

Por lo anterior, se sugiere que este curso brinde las herramientas para el diseño de situaciones didácticas para la enseñanza y aprendizaje de un contenido disciplinar, a partir de una metodología de trabajo innovadora centrada en el aprendizaje. Puede ser con soporte analógico, como doblado de papel, uso de instrumentos de trazo no convencionales (métodos del jardinero), tramado de hilos para generar cónicas, etcétera. Dicha situación didáctica podrá recuperarse en diversos cursos para su retroalimentación, por ejemplo, en el curso *Innovación para la docencia*, que tiene como propósito diseñar una propuesta didáctica innovadora que lleve al desarrollo de las competencias de la población que atiende.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

El grado de especialización de este curso requiere de bibliografía en inglés, y dado que el estudiantado ya tiene dos años de estudios con el idioma, se sugiere que el personal docente aliente la práctica de acercarse a textos en ese idioma.

Sugerencias de evaluación

Se sugiere que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y procedimentales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia final para la evaluación del curso.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona: “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global”, y en su inciso f se especifica que: “la evaluación global del curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%.” La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, pp. 16.)

Las sugerencias de evaluación, como se propone en el plan de estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del plan de estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso:

Problemario.	15%
Recuperación de características de estudiantes de educación obligatoria que argumenten situaciones didácticas innovadoras.	20%

Materiales con soporte tecnológico y su análisis.	15%
Video y reflexión (evidencia final).	50%

Unidad de aprendizaje I. Sistemas coordenados y línea recta

En esta primera unidad, al interior del grupo, se sugiere un trabajo articulado para la recopilación de sus saberes previos sobre el tema, la búsqueda de experiencias de situaciones innovadoras en diversos medios y el diseño de recursos didácticos.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Demuestra con argumentos coherentes las propiedades geométricas de figuras planas y sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Construye relaciones entre la geometría y el álgebra mediante el análisis de situaciones que llevan a diseñar conjeturas y modelos matemáticos y el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras, con la finalidad de acrecentar su bagaje matemático y de estrategias didácticas y de investigación que le ayuden a conformar su propio estilo de enseñanza.

Contenidos

- Localización de puntos en el plano y en el espacio
- Distancia entre dos puntos en el plano y el espacio. Vectores
- División de segmento en una razón dada
- Pendiente, Paralelismo y Perpendicular. Ángulo entre dos rectas
- Cálculo de áreas de un polígono
- Ecuación de Línea Recta (ecuación de primer grado)

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Actividades generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema. El estudiantado se involucra en la identificación de las necesidades de conocimientos previos, y de manera autónoma se involucran en estrategias de autoestudio en soportes tecnológicos.

En equipos elaboran lista de sitios web confiables bajo la dirección del personal docente. Es importante que se reconozca la diversidad en el aula para favorecer la equidad de género y las relaciones interculturales al momento de conformar los equipos de trabajo.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información en organizadores gráficos, infogramas o fichas de trabajo para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, con la finalidad de facilitar su consulta. Hacer lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Como evidencia integradora del curso se sugiere elaborar un video que muestre el proceso de diseño de recursos didácticos y secuencias didácticas, su implementación con un grupo de alumnos, y una reflexión sobre el aspecto de innovación que se aportó. En esta primera unidad, el estudiantado diseña una actividad dirigida a estudiantes de educación secundaria sobre el manejo del plano cartesiano. Es importante documentar el proceso de diseño.

Actividades específicas

- Hacer una investigación acerca del desarrollo histórico de la Geometría analítica y realizar una infografía con las principales aportaciones a esta rama de las matemáticas, considerando el trabajo de René Descartes y Pierre de Fermat.
- Analizar las aplicaciones que tiene la Geometría Analítica en los puentes colgantes, las antenas parabólicas, la observación astronómica, etcétera.
- Diseñar una actividad para aplicar con estudiantes de secundaria que inician en el manejo del plano cartesiano, para reforzar la localización de puntos con coordenadas tanto positivas como negativas. Es importante el acompañamiento para realizar la transposición didáctica de acuerdo

a las características de la población estudiantil de secundaria y los contextos. Asimismo, se recomienda que se oriente al estudiantado normalista para favorecer la enseñanza y aprendizaje en contextos presenciales, a distancia y/o híbridos.

- Ubicar lugares en el mapa de una ciudad usando un plano cartesiano, poniendo de referencia un lugar de interés, como el centro histórico, museo, jardín, etcétera. Identificar espacios que se ubiquen en cada uno de los cuadrantes.
- Calcular perímetro de polígonos en el plano usando la fórmula de distancia entre dos puntos y comprobar los resultados usando la herramienta de polígono y distancia en GeoGebra.
- Calcular la distancia entre dos ciudades haciendo uso de un mapa a escala y la fórmula de distancia entre dos puntos.
- Calcular área de polígonos en el plano usando el determinante de Gauss y comprobar los resultados usando la herramienta de polígono y área en GeoGebra.
- Localizar las coordenadas del punto medio de un segmento, por ejemplo, de la intersección con la mediatriz.
- Encontrar la ecuación de la mediatriz de un segmento.
- Encontrar la ecuación de la perpendicular de una línea (segmento) en un punto.
- Modificar el juego de “batalla naval” para jugarlo con rectas y no sólo con coordenadas (pares ordenados).
- Resolver problemas de área de polígonos.
- Aplicar sus conocimientos matemáticos y habilidades tecnológicas para hacer representaciones geométricas estéticas: curvas con líneas rectas por ejemplo:

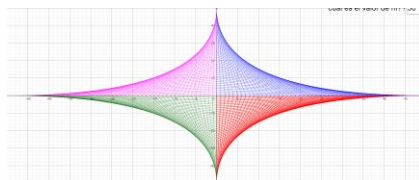


Imagen 1. Actividad en Geogebra, elaborada por González, J. G. Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo, 2020.

- En Geogebra buscar simuladores de Ecuación de Línea Recta (ecuación de primer grado).
- Discutir qué es una ecuación de primer grado y sus elementos.
- Buscar todas las expresiones de la ecuación de primer grado:
 - a. Punto pendiente.
 - b. Ordenada al origen.
 - c. Que pasa por dos puntos.
 - d. Simétrica.
 - e. General.
 - f. Normal.
- Obtener las ecuaciones de los lados de un triángulo.
- Obtener la distancia de un punto a una recta y demostrar la conjetura.
- Obtener las ecuaciones de las bisectrices de un ángulo.
- Obtener la distancia entre paralelas.
- Es importante identificar la relación con la recta de regresión lineal, que es un contenido que se comparte con el curso de *Estadística inferencial* y con el curso de *Matemáticas en la ciencia y la tecnología*.

Para concluir con esta primera unidad, el estudiantado puede participar en la conformación de una comunidad de aprendizaje en el aula y valorar el uso de recursos didácticos para el autoestudio de la geometría analítica.

Como evidencia de aprendizaje de esta primera unidad se sugiere la elaboración de un problemario. Este trabajo es la compilación de situaciones y problemas propuestos por el personal docente, y aquellos que el estudiantado haya recuperado de los recursos educativos abiertos. Incluye también las estrategias y procedimientos de resolución personales y una explicación escrita de las estrategias de enseñanza del docente y de estrategias de aprendizaje de sus compañeros normalistas. Por ello, es importante la socialización de resultados grupales.

Actividad integradora del curso

Como primer avance de la evidencia integradora del curso, en esta unidad el estudiantado normalista reflexiona sobre la pertinencia del diseño de su

actividad, así como de su intervención docente con estudiantes de educación secundaria.

Evidencias de la unidad

Para la elaboración de las evidencias es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y que permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. La evidencia de aprendizaje que se sugiere para esta unidad es:

- Integración de un Problemario.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Conoce las representaciones en el plano cartesiano de puntos, rectas y circunferencias.
- Ubica puntos en el plano cartesiano a partir de sus coordenadas.
- Calcula las coordenadas de un punto que divide a un segmento en dos partes iguales.
- Calcula el área de polígonos a través de sus coordenadas.
- Reconoce la recta como lugar geométrico.
- Determina la ecuación de una recta.

Habilidades

- Resuelve problemas geométricos con el uso de la herramienta analítica.
- Aplica el concepto de distancia entre dos puntos para la solución de problemas sencillos relacionados con la geometría.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos estudiados con anterioridad para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Identifica las necesidades y ritmos de aprendizaje de la población estudiantil de secundaria para diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje.

- Implementa la innovación para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la disciplina con estudiantes de educación secundaria.
- Diseña o emplea recursos que favorezcan la enseñanza y aprendizaje en sesiones presenciales, a distancia y virtuales.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje y en su práctica docente.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.
- Colabora con distintos actores, en la propia escuela normal, y con otras instituciones de educación superior, para desarrollar proyectos y generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de docentes, pares y estudiantes.

- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de sus pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar.

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

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.

Guzmán Herrera, A. (1987). *Cien problemas de Geometría Analítica*. México: Ed. Publicaciones Cultural.

Lehmann, C. H. (1993). *Geometría Analítica*. México: Limusa/Noriega Editores.

Swokowski, E. y Jeffery, A. (2011) *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.

Bibliografía complementaria

Colera, J., García, R. & Oliveira, J. M. (2002). *Ejercicios de Matemáticas I. Geometría Analítica plana*. Madrid: Anaya.

Colegio Nacional de Matemáticas (2008). *Matemáticas Simplificadas*. México: Pearson.

ENP (1997). *Programas de estudio 1996. Preparatoria 5º*. México: UNAM.

Fuller, G. (1997). *Geometría Analítica*. México: Editorial Continental.

Kindle, J. H. (1980). *Teoría y problemas de Geometría Analítica*. México: Mcgraw-Hill.

Kočandrle, M. y Boček, L. (2008). *Matematika pro gymnázia–Analytická geometrie*. Praga: Prometheus.

Orduña, J. (2012). *Geometría Analítica*. México: Red Tercer Milenio.

Riddle, D. (1997). *Geometría Analítica*. México: Internacional Thompson Editores.

Recursos de apoyo

Recursos de Geogebra para Geometría analítica:

<https://www.geogebra.org/m/gW5SjkZp>

<https://www.geogebra.org/m/pqhKh8gb>

Plataforma:

Khan Academy: <https://es.khanacademy.org/>

App para celular:

Conversor de coordenadas rectangulares

Distancia entre dos puntos GabyNam Apps

Calculadora regresión lineal Gustavo D.

Sitios web

<https://anarciaazcarate.wordpress.com/2015/06/10/coordenadas-cartesianas/>

<https://anarciaazcarate.wordpress.com/2018/01/23/coordenadas-cartesianas-ii/>

<https://anarciaazcarate.wordpress.com/2018/10/02/coordenadas-cartesianas-iii/>

Videos

Canal de youtube:

Videos de geometría analítica. Canal Math2Me:

https://www.youtube.com/user/asesoriasdematecom/playlists?view=50&sort=d&shelf_id=19

Unidad de aprendizaje II. Cónicas

Se sugiere articular el trabajo de las dos primeras unidades de aprendizaje. En esta segunda unidad el estudiantado diseñará una situación didáctica que atienda una situación problema detectada, a partir de una metodología innovadora.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Demuestra con argumentos coherentes las propiedades geométricas de figuras planas y sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Obtiene expresiones analíticas de lugares geométricos mediante la articulación de la Geometría y el Álgebra y el uso tecnologías de la información y la comunicación, para reflexionar sobre las bondades y dificultades de la implementación de situaciones de sus contextos próximos.

Contenidos

- Circunferencia
- Parábola
- Elipse
- Hipérbola

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Actividades generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema.

En equipos elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente. Es importante que se reconozca la diversidad en el aula para favorecer la equidad de género y las relaciones interculturales al momento de conformar los equipos de trabajo.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Hacer lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Para la evidencia final del curso se sugiere elaborar un video que muestre el proceso de reflexión sobre los procesos de aprendizaje de la Geometría Analítica, del diseño de recursos didácticos analógicos y tecnológicos, y el diseño de secuencias didácticas, su implementación con un grupo de alumnos, así como una reflexión sobre el aspecto de innovación que se aportó en este curso.

Actividades específicas

- Analizar cómo se obtienen las secciones cónicas a partir de cortes en un cono.
- Realizar un formulario digital para la obtención de las ecuaciones de las cónicas y sus elementos.
- Apoyarse de recursos tecnológicos como GeoGebra para realizar trazos de las cónicas y encontrar sus elementos.
- Realizar una infografía de las aplicaciones de las cónicas.
- Definir la Circunferencia como lugar geométrico y sus elementos.
 - Ecuación con Centro en el Origen $(0, 0)$.
 - Ecuación con Centro Fuera del Origen (h, k) .
 - Ecuación dadas ciertas condiciones.
 - Ecuación general de la circunferencia.
 - Ecuación que pasa por tres puntos.
- Definir la Parábola como lugar geométrico y sus elementos.
 - Con vértice en el origen.

Con vértice fuera del origen.

Dadas ciertas condiciones.

Que pasa por tres puntos.

- Definir la Elipse como lugar geométrico y sus elementos

Construcción con regla y compás.

Con centro en el origen.

Con centro fuera del origen.

Dadas ciertas condiciones.

Ecuación de la parábola en su forma general.

Que pasa por tres puntos.

Elipses oblicuas.

- Definir la Hipérbola como lugar geométrico y sus elementos.

Construcción con regla y compás.

Con centro en el origen.

Con centro fuera del origen.

Dadas ciertas condiciones.

Ecuación de la hipérbola en su forma general.

Que pasa por tres puntos.

Como actividad integradora de la segunda unidad se sugiere compilar y analizar algunas planeaciones de docentes de nivel secundaria o media superior y producciones de estudiantes, así como algunas narrativas elaboradas en las observaciones de clase de los cursos del trayecto formativo de Práctica profesional, cuyo análisis recupere las necesidades, características y contextos de los estudiantes y con el cual se argumenta la pertinencia de la propuesta de situaciones innovadoras.

Actividad integradora del curso

Como segundo avance de la evidencia integradora del curso, se sugiere el diseño de una secuencia didáctica innovadora bajo la metodología *STEAM* o la metodología indagatoria, para atender las necesidades, características y contextos de los estudiantes que se detectaron en el análisis de planeaciones, producciones y experiencias, y diseñe criterios para evaluar el diseño.

Evidencias de la unidad

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. La evidencia de aprendizaje que se sugiere para esta unidad es:

- Recuperación de características de estudiantes y argumentación de las pertinencias de situaciones didácticas innovadoras.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Reconoce la circunferencia, parábola, elipse e hipérbola como lugares geométricos.
- Obtiene las ecuaciones canónica, ordinaria y general de una circunferencia, parábola, elipse e hipérbola.

Habilidades

- Plantea problemas en los que la Geometría analítica funciona como herramienta de modelización de situaciones cotidianas.
- Utiliza las herramientas tecnológicas en su auto estudio.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos estudiados con anterioridad para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Identifica las necesidades y ritmos de aprendizaje de la población estudiantil de secundaria para diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Implementa la innovación para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la disciplina con estudiantes de educación secundaria.
- Diseña o emplea recursos que favorezcan la enseñanza y aprendizaje en sesiones presenciales, a distancia y virtuales.

- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje y en su práctica docente.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.
- Colabora con distintos actores, en la propia escuela normal, y con otras instituciones de educación superior, para desarrollar proyectos y generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de docentes, pares y estudiantes.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de sus pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar.

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.

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.

Guzmán Herrera, A. (1987). *Cien problemas de Geometría Analítica*. México: Ed. Publicaciones Cultural.

Lehmann, C. H. (1993). *Geometría Analítica*. México: Limusa/Noriega Editores.

Swokowski, E. y Jeffery, A. (2011). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.

Bibliografía complementaria

Colegio Nacional de Matemáticas (2008). *Matemáticas Simplificadas*. México: Pearson.

ENP (1997). *Programas de estudio 1996. Preparatoria 5°*. México: UNAM.

Fuller, G. (1997). *Geometría Analítica*. México: Editorial Continental.

Kindle, J. H. (1980). *Teoría y problemas de Geometría Analítica*. México: Mcgraw-Hill.

Kočandrlé, M. y Boček, L. (2008). *Matematika pro gymnázia-Analytická geometrie*. Praga: Prometheus.

Orduña, J. (2012). *Geometría analítica*. México: Red Tercer Milenio.

Riddle, D. (1997). *Geometría Analítica*. México: Internacional Thompson Editores.

Thomas, G. y Finney, R. (1986). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: Addison-Wesley Iberoamericana.

Wooton, W. (1985). *Geometría analítica moderna*. México: Publicaciones Cultural.

Recursos de apoyo

Recursos Geogebra:

<https://www.geogebra.org/m/yQwmf2We>

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

Sitios web

<https://es.khanacademy.org/math/precalculus/x9e81a4f98389efdf:conics>

http://www.brainkart.com/article/Real-life-Applications-of-Conics_39173/

Videos

Obtención de cónicas: <https://www.youtube.com/watch?v=aWWmWj5YuL8>

Secciones cónicas en GeoGebra:

http://www.xente.mundo-r.com/ilarrosa/GeoGebra/index_conicas.html

<https://www.geogebra.org/m/K2YbdFk8>

Videos de geometría analítica. Canal Math2Me:

https://www.youtube.com/user/asesoriasdematecom/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=19

Unidad de aprendizaje III. Transformaciones geométricas

Es esta unidad se recupera la necesidad de las transformaciones geométricas como estrategias de economía en el manejo de la herramienta analítica. También es el momento de reflexionar sobre el proceso de diseño de las secuencias didácticas innovadoras propuestas desde la unidad anterior, por lo que en esta unidad el conductor apoyará al estudiantado en el desarrollo de un video que sistematice dichas reflexiones.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Demuestra con argumentos coherentes las propiedades geométricas de figuras planas y sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado demuestre coherentemente las propiedades geométricas de figuras planas derivadas del análisis y modelación de situaciones mediante argumentos especializados y herramientas tecnológicas, para hacer transposiciones didácticas de las Matemáticas, de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes.

Contenidos

- Transformación de coordenadas
- Ecuación general de segundo grado
- Coordenadas polares
- Ecuaciones paramétricas

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Para la evidencia final del curso, se sugiere elaborar un video que muestre el proceso de reflexión sobre los procesos de aprendizaje de la Geometría analítica, del diseño de recursos didácticos analógicos y tecnológicos y el diseño de secuencias didácticas, su implementación con un grupo de alumnos, así como una reflexión sobre el aspecto de innovación que se aportó en este curso. En esta tercera unidad el docente guiará al estudiantado para programar el proceso de grabación sobre la adecuación de las situaciones didácticas, su implementación y evaluación.

Actividades generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema.

En equipos elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente. Es importante que se reconozca la diversidad en el aula para favorecer la equidad de género y las relaciones interculturales al momento de conformar los equipos de trabajo.

El profesorado organiza junto con el estudiantado la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Actividades específicas

- Analizar las ventajas de trabajar en el Sistema de coordenadas polar.
- Graficar rectas y cónicas en coordenadas polares.
- Expresar una curva con ecuaciones paramétricas.
- Obtener ecuaciones cartesianas a partir de ecuaciones paramétricas.
- Simplificar ecuaciones mediante transformación de coordenadas.
 - Traslación de ejes.
 - Rotación de ejes.
- Analizar la ecuación general de segundo grado.
 - Las cónicas.
 - Discusión de una ecuación de segundo grado.
 - Formas para identificar una cónica a través de la excentricidad y por medio de la ecuación.

- Indagar y recuperar software para determinar coordenadas polares.
- Ecuaciones paramétricas.

Como actividad integradora de la unidad, se sugiere que el estudiantado recupere los resultados obtenidos de la situación didáctica y su desarrollo para el logro de aprendizajes, evalúe el diseño de la situación didáctica y reflexione sobre la importancia del razonamiento algorítmico en la programación y en el pensamiento matemático asociado a los soportes analógicos y tecnológicos como recurso didáctico mediante una argumentación en un formato libre.

Evidencia global del curso

Como evidencia final del curso, se recupera el video que muestre el proceso de diseño de actividades y secuencias didácticas y su implementación con un grupo de estudiantes de secundaria, para incluir una reflexión sobre el aspecto de innovación que se aportó.

Evidencias de la unidad

Argumentación en formato libre.

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje para decidir si los considera como objeto de evaluación. La evidencia de aprendizaje que se sugiere para esta unidad es:

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Reflexiona sobre su futura práctica docente, a partir del diseño y evaluación del diseño de una situación didáctica
- Transforma coordenadas rectangulares a polares y viceversa.
- Grafica en coordenadas polares.
- Obtiene ecuaciones cartesianas a partir de ecuaciones paramétricas y viceversa.

Habilidades

- Utiliza la herramienta de la geometría analítica para modelar y resolver problemas.
- Reflexiona sobre los retos y dificultades en la práctica docente para el diseño de situaciones

- Diseño de materiales con soporte tecnológico y su análisis.

Evidencia final

Video y reflexión.

didácticas pertinentes.

- Reconoce los procesos cognitivos, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes, así como los contextos de enseñanza y aprendizaje.
- Diseña situaciones didácticas que incluyen soportes tecnológicos y analógicos.
- Favorece los procesos de aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias innovadoras.
- Recupera los modelos de reflexión de la práctica para evaluar la pertinencia de la situación didáctica.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP para favorecer su enseñanza.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.
- Muestra actitud proactiva en el desarrollo de las actividades del curso.

- Mantiene apertura a nuevas ideas, formas de trabajo, así como para la convivencia con la diversidad.

Valores

- Respeta y escucha las opiniones y razonamientos de docentes y sus pares.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de sus pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar.

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

La evaluación de la evidencia final equivale al 50% de la calificación final.

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.

Lehmann, C. H. (1993). *Geometría Analítica*. México: Limusa/Noriega Editores.

Rey Pastor, J., Santaló, L. A. y Balanzat, M. (1959). *Geometría Analítica*. Buenos Aires: Kapelusz.

Bibliografía complementaria

- Fuller, G. (1997). *Geometría Analítica*. México: Editorial Continental.
- Kindle, J. H. (1980). *Teoría y problemas de Geometría Analítica*. México: Mcgraw-hill.
- Orduña, J. (2012). *Geometría analítica*. México: Red Tercer Milenio.
- Riddle, D. (1997). *Geometría Analítica*. México: Internacional Thompson Editores.
- Thomas, G. y Finney, R. (1986). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Valencia, M. A. (2013). *Geometría Analítica moderna*. México: Pearson.
- Wooton, W. (1985). *Geometría analítica moderna*. Mexico: Publicaciones Cultural.

Recursos de apoyo

Ecuaciones paramétricas y coordenadas polares:
http://www.pearsonenespanol.com/docs/librariesprovider5/files_recurso_smcc/thomas_una_variable_13e_cap11.pdf?sfvrsn=4

Polar and Cartesian Coordinates: <https://www.mathsisfun.com/polar-cartesian-coordinates.html>

Temas de geometría analítica con GeoGebra:
<https://www.geogebra.org/m/vpMtcVza>

Coordenadas polares:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5241/4/Precalculo%20de%20Villena%20-%202004%20-%20Coordenadas%20Polares.pdf>

Videos

Convertir coordenadas polares a rectangulares y viceversa:

<https://www.youtube.com/watch?v=cSZZW6gDS0w>

<https://www.youtube.com/watch?v=c2OPhPYnxbY>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas.

Educación con la Especialidad en Matemáticas.

Física.

Otras afines.

Nivel Académico

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de Matemáticas, Física, o Ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de estudiantes.

Experiencia profesional

Referida a la experiencia laboral en la profesión, sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas

- Ciccioli, V., Sgreccia, N. (2017). Formación en geometría analítica para futuros profesores. Estudio de caso basado en el MKT. En *Educación Matemática*, vol. 29, núm. 1.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée. En *Annales de didactique et des sciences cognitives*, núm. 5. IREM de Strasbourg.
- González, P. M. (2003). *Los orígenes de la geometría analítica*. Tenerife: Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia.
- Secretaría de Educación Pública (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la sección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (Planes 2018)*. Disponible en https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf