

# **Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física**

## **Plan de Estudios 2022**

Estrategia Nacional de Mejora de las  
Escuelas Normales

Programa del curso

# **Geometría plana y analítica para Física**

Segundo semestre

Primera edición: 2023

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2023  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

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

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base**

Horas: **6**      Créditos: **6.75**

## **Índice**

<i>Propósito y descripción general del curso</i> .....	5
<i>Cursos con los que se relaciona</i> .....	7
<i>Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso</i> .....	9
<i>Estructura del curso</i> .....	13
<i>Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza</i> .....	14
<i>Sugerencias de evaluación</i> .....	19
<i>Unidad de aprendizaje I. Geometría Euclidiana</i> .....	23
<i>Unidad de aprendizaje II. Geometría Analítica</i> .....	31
<i>Perfil académico sugerido</i> .....	40
<i>Referencias de este programa</i> .....	41

## **Propósito y descripción general del curso**

### **Propósito general**

Que el estudiantado utilice la geometría euclidiana y analítica, asociándose a situaciones comunitarias de la vida cotidiana, como herramientas en la construcción de modelos matemáticos para el análisis de fenómenos físicos, identificando elementos esenciales en la selección de experimentos o simulaciones.

### **Antecedentes**

Son elementos importantes de los modelos científicos las reglas de inferencia, los enunciados legales, las expresiones matemáticas, así como las representaciones pictóricas; de éstas últimas se rescata información sobre las formas geométricas de los objetos concretos que intervienen en el fenómeno o experimento, no obstante, más allá de la identificación de la geometría, es necesario profundizar más en las propiedades particulares de algunas figuras que sobresalen en la naturaleza y, por lo tanto, se vuelven fundamentales en el estudio de la física; tal es el caso del triángulo, la circunferencia, la parábola, la elipse, la hipérbola, entre otras figuras planas. Sin embargo, el estudio de estos lugares geométricos no es suficiente para explicar los fenómenos que son parte del estudio de la física, por lo que también resulta indispensable analizar algunos sólidos, como la esfera, el cono o el cilindro, entre otros.

El análisis de las figuras planas y de los sólidos mencionados, requiere que los estudiantes hayan desarrollado un pensamiento formal lo suficientemente sólido que les permita transitar con facilidad de dos a tres dimensiones, ya que todos los modelos pictóricos plasmados en libros o en páginas de internet se encuentran representados en una superficie bidimensional, es así que a partir de las figuras de las fuentes de información, de las expresiones verbales y algebraicas, podrá abstraer la información y manipularla para aplicar sus conocimientos de la geometría analítica en el análisis de fenómenos físicos.

Es importante señalar que, a pesar de que el presente curso está dirigido hacia el fortalecimiento del pensamiento analítico de la geometría plana y del espacio, el objetivo principal es que este fortalecimiento le permita al estudiantado hacer uso de la geometría euclidiana y analítica como herramienta para el estudio de fenómenos físicos de una manera objetiva, de esta forma, el pensamiento formal sobrepasa al concreto. Sin embargo, será trabajo de los docentes en formación concretar los conocimientos que desarrollarán para poder trasladarlos en objetos concretos que le permitan enseñar lo aprendido al alumnado de su

comunidad, tanto en educación secundaria y media superior. Esto significa que el curso, de ninguna manera pretende que el estudiantado realice demostraciones con alto nivel de complejidad, pero sí que conozca, comprenda y realice aquellas que resultan indispensables en la enseñanza a nivel básico. Así mismo, el hecho de que el estudiantado no requiera de la realización de demostraciones matemáticas, no implica que se descuide la calidad o el nivel.

## **Descripción**

El curso de *Geometría plana y analítica para Física* forma parte del trayecto formativo Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar de la Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de la Física. Se encuentra ubicado en el segundo semestre del plan de estudios de la licenciatura, su temática se divide en dos unidades de aprendizaje que cubren los temas fundamentales para favorecer a los dominios y desempeño del perfil de egreso de este perfil profesional, tales como la geometría euclidiana (ángulos, rectas, semejanza, razones trigonométricas, entre otros) y la geometría analítica (ecuaciones de lugares geométricos, sus gráficas, entre otros), tanto en el plano como el espacio, así como su uso en la Física.

Las unidades de aprendizaje de este curso son:

Unidad de aprendizaje 1: Geometría euclidiana

Unidad de aprendizaje 2: Geometría analítica

Bajo la premisa “no se puede enseñar lo que no se sabe” la preparación de un docente en formación que se encuentre cursando la licenciatura, debe aportar en su preparación un conocimiento sólido y profundo de la disciplina; además de desarrollar en él los dominios y desempeños del perfil de egreso, necesarios para afrontar su vida laboral, de ahí que la importancia de este curso para la formación del futuro egresado, recae en comprender y utilizar las herramientas matemáticas necesarias para construir modelos geométricos, y con ellos explicar fenómenos físicos, identificando sus elementos esenciales y dominio de validez; se orienta a diseñar o seleccionar experimentos o simulaciones como base para la construcción conceptual de la física; y comparar sus modelos mentales con modelos científicos, estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos, valorando las ventajas y desventajas de unos y otros. Por lo que es esencial que, al finalizar este curso, cada estudiante pueda comprender y utilizar el lenguaje matemático propio de la geometría euclidiana y la analítica.

## **Cursos con los que se relaciona**

La educación llega hasta una persona desde una estructura construida por la sociedad y le forma para ser lo que es, en memoria, pensamientos, sentimientos, percepción, atención y algunas combinaciones, como el carácter, y todo esto depende de los materiales que se le vayan proporcionando. Por lo que la malla curricular es importante para lograr un fin: la formación de profesores y profesoras de Física para educación secundaria o media superior.

En el caso del curso *Geometría plana y analítica para Física*, tiene como antecedente el curso *Álgebra para la Física* que se cursa en el primer semestre, ya que se vincula con modelos científicos en la física y complementa las herramientas matemáticas para abordar materias subsecuentes de la disciplina.

De acuerdo con el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física, en su apartado 1.14 Evaluación y acreditación, se establece que "Al término de cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador desarrollado por el estudiantado, de manera individual o en equipos como parte del aprendizaje colaborativo, que permita demostrar el saber ser y estar, el saber, y el saber hacer, en la resolución de situaciones de aprendizaje. Se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre, que permita evidenciar la formación holística e integral del estudiantado y, al mismo tiempo, concrete la relación de los diversos cursos y trabajo colaborativo, en academia, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas." (SEP, 2022)

En el caso de optar por un trabajo docente articulado mediante un proyecto integrador, es imprescindible que el profesorado que imparte el curso *Geometría plana y analítica para Física* establezca comunicación permanente mediante trabajo colegiado con sus pares del mismo semestre, para acordar actividades comunes o identificar aspectos que este curso puede aportar a otros cursos, o al proyecto integrador que se defina en la academia.

## **Responsables del co-diseño del curso**

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, docentes de educación obligatoria, especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Vladimir Carlos Martínez Nava, Adalberto Flores Alanís, Joel Abiram Barrera Alemán de la Escuela Normal Superior "Profr. Moisés Sáenz Garza"; Uriel Ulises Mérida Toledo de la Escuela Normal Superior de México y Raúl Valdivia Flores de la Escuela Normal Superior de Aguascalientes (ENSFA) "Profr. José Santos Valdes".

Así como especialistas en el diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve 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**

### **Perfil general**

Diseña y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto; posee saberes y dominios para participar en la gestión escolar, contribuir en los proyectos de mejora institucional, fomentar la convivencia en la comunidad educativa y vincular la escuela a la comunidad.

Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su entorno sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo a cada estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

Desarrolla el pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico y actúa desde el respeto, la cooperación, la solidaridad, la inclusión y la preocupación por el bien común; establece relaciones desde un lugar de responsabilidad y colaboración para hacer lo común, promueve en sus relaciones la equidad de género y una interculturalidad crítica de diálogo, de reconocimiento de la diversidad y la diferencia; practica y promueve hábitos de vida saludables, es consciente de la urgente necesidad del cuidado de la naturaleza y el medio ambiente e impulsa una conciencia ambiental; fomenta la convivencia social desde el reconocimiento de los derechos humanos y lucha para erradicar toda forma de violencia: física, emocional, de género, psicológica, sexual, racial, entre otras, como parte de la identidad docente.

### **Dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer.**

- Participa de forma activa en la gestión escolar, contribuyendo a la mejora institucional del Sistema Educativo Nacional, al fortalecimiento de los vínculos en la comunidad educativa y a la relación de la escuela con la comunidad.
- Realiza procesos de educación inclusiva considerando el entorno sociocultural y el desarrollo cognitivo, psicológico, físico y emocional de las y los estudiantes.
- Tiene pensamiento reflexivo, crítico, creativo, sistémico y actúa con valores y principios que hacen al bien común promoviendo

en sus relaciones la equidad de género, relaciones interculturales de diálogo y simetría, una vida saludable, la conciencia de cuidado activo de la naturaleza y el medio ambiente, el respeto a los derechos humanos, y la erradicación de toda forma de violencia como parte de la identidad docente.

- Ejerce el cuidado de sí, de su salud física y psicológica, el cuidado del otro y de la vida desde la responsabilidad, el respeto y la construcción de lo común, actuando desde la cooperación, la solidaridad, y la inclusión.
- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.

## **Perfil profesional de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física**

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional desde el enfoque de Derechos Humanos, la sostenibilidad, igualdad y equidad de género, de inclusión y de las perspectivas humanística e intercultural crítica.*

- Valora la diversidad lingüística del país y posibilita dentro del aula estrategias que permitan la comunicación, desde una perspectiva intercultural crítica.
- Desarrolla su capacidad de agencia para la transformación de su práctica en el aula, la escuela y la comunidad.

*Demuestra el dominio de la física para hacer transposiciones didácticas con base a las características y contexto de sus alumnos al abordar los contenidos de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Domina los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.
- Relaciona sus conocimientos de la Física con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para potenciar los aprendizajes del alumnado.
- Domina la articulación, los propósitos, los contenidos y el enfoque de enseñanza de la física en la educación secundaria,

e incorpora el trabajo reflexivo y comprensivo de los contenidos para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la disciplina.

- Analiza, resuelve, evalúa y plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados, simulaciones y animaciones asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la Física.
- Compara modelos conceptuales actuales de fenómenos físicos con los modelos que históricamente les precedieron y los valora como parte del proceso de construcción del conocimiento científico.
- Interpreta información dada, mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Fundamenta el uso de una representación en particular de acuerdo a la intención comunicativa.
- Representa e interpreta situaciones del ámbito de la Física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, considerando el contexto y las características del alumnado para el logro de aprendizajes.*

- Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.
- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Utiliza representaciones múltiples para explicar conceptos, procesos, ideas, procedimientos y métodos del ámbito de la Física.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos en entornos presenciales, a distancia o híbridos para el estudio de la Física.

- Gestiona ambientes de aprendizaje en los que se desarrolle el pensamiento crítico y reflexivo del alumnado durante procesos de experimentación e indagación de experiencias didácticas multimedios.
- Gestiona sus habilidades docentes para el aprendizaje de la física, desde la perspectiva del diálogo de saberes, la transdisciplinariedad y el diálogo intercientífico.

- Promueve una comunicación accesible desde un enfoque de inclusión educativa.
- Participa de manera crítica y reflexiva, en comunidades de trabajo y redes de colaboración, para compartir experiencias sobre la docencia.

Utiliza la innovación didáctica y los avances tecnológicos en la educación, como parte de su práctica docente para favorecer el pensamiento científico y el desarrollo integral del alumnado, en interacción con otros desde un enfoque humanista.

- Construye y compara modelos mentales y científicos, identificando sus elementos esenciales y dominios de validez, como base para la comprensión de los fenómenos físicos tomando en cuenta la innovación didáctica y los avances tecnológicos.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional, aplicando los tipos, modelos y momentos de la evaluación para el seguimiento y realimentación oportuna al alumnado, con objeto de favorecer el aprendizaje e inhibir la reprobación o abandono escolar.

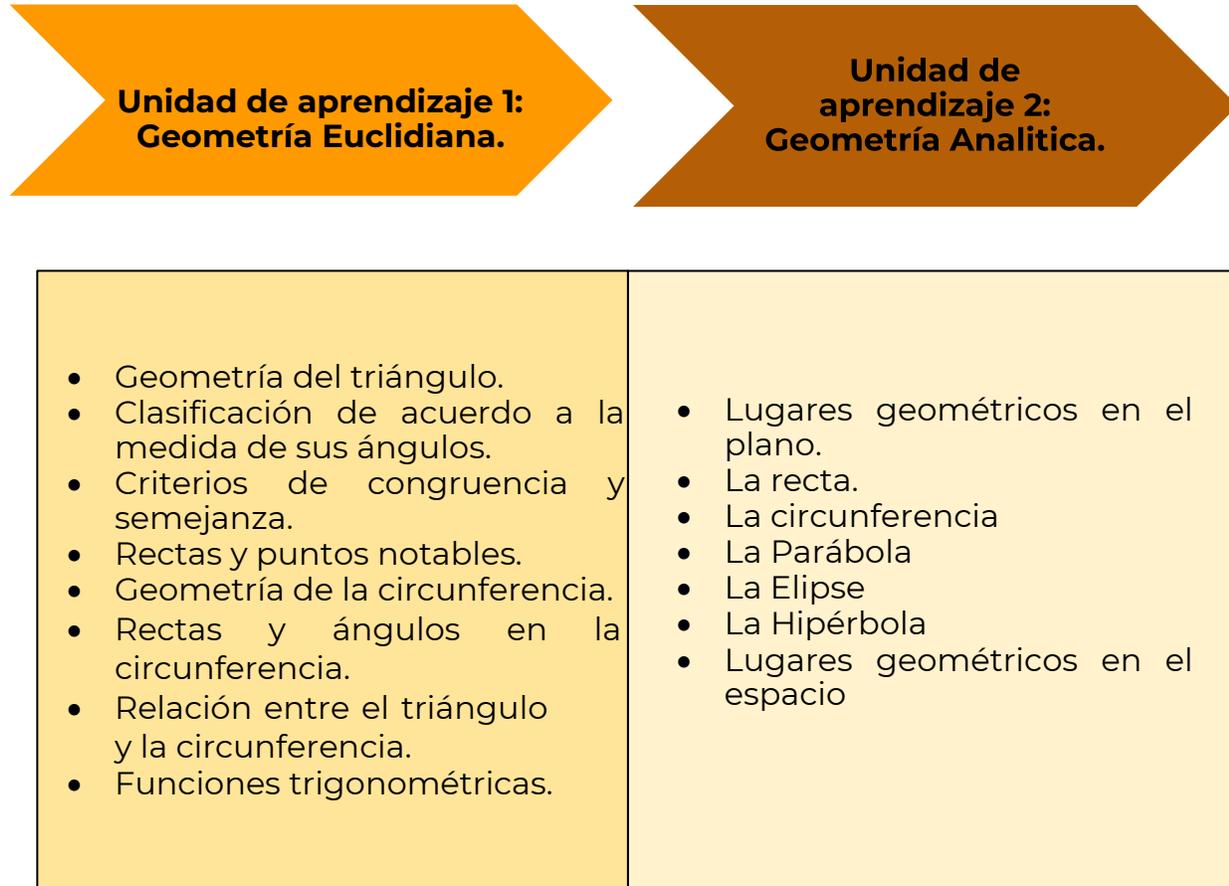
- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

Utiliza teorías, enfoques y metodologías de la investigación para generar conocimiento disciplinar y pedagógico en torno a la enseñanza y aprendizaje de la física para mejorar su práctica profesional y el desarrollo de sus propias trayectorias personalizadas de formación continua.

- Produce saber pedagógico, mediante la narración, problematización, sistematización y reflexión de la propia práctica, para mejorarla e innovar continuamente desde una interculturalidad crítica y el pensamiento complejo.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la Física y su didáctica.

## Estructura del curso

En este gráfico, se identifica la cantidad de unidades de aprendizaje y denota la secuencia de temas a desarrollar en cada una de ellas a lo largo del semestre. Constituyen partes del proceso global del curso, que permite identificar su propia consistencia y progresión.



## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

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 aprendizajes comunes. Incorporar a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal los dominios y desempeños del perfil de egreso.

Con la intención de favorecer el desarrollo del perfil de egreso, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y los saberes, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

El objetivo de este curso es abonar al perfil de egreso a los dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer que el docente en formación debe lograr al concluir la licenciatura. Debido a que el curso *Geometría plana y analítica para Física* es parte del trayecto formativo “Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar”, en este sentido el programa de estudios se diseñó pensando en los enfoques generales y profesional de la licenciatura, por lo que la forma de presentarlo es flexible, en el sentido de que el docente que imparta este curso puede modificar la forma de abordaje que se propone, siempre que se cumpla el propósito general.

Se toma en cuenta el enfoque centrado en el desarrollo de capacidades, lo que implica favorecer los dominios del saber, donde el papel del profesor a cargo es el de mediador entre el estudiantado y el conocimiento. En esa mediación, a lo largo del curso, se deben considerar los siguientes elementos en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

- Identificar datos y preguntas de un problema, seleccionar el método y las operaciones necesarias para su solución, analizando el porqué se utilizó dicho método.
- Registrar, ordenar, analizar, interpretar y vincular la información para comunicar de diferentes maneras.
- Desarrollar el pensamiento crítico del docente en formación para discernir entre información sustentada sobre bases científicas de aquella que no lo está.
- El uso de simulaciones, aplicaciones o animaciones para la mejor comprensión de conceptos.

- Resolución de problemas con ayuda de pequeñas investigaciones utilizando diferentes estrategias, como la manipulación y experimentación sencilla con materiales relacionados con el problema y la representación mediante dibujos.
- Asociar situaciones de carácter geométrico y algebraico a situaciones de la vida cotidiana.

Se recomienda que el personal formador, aplique al comienzo de cada temática alguna estrategia que posibilite la recuperación de los conocimientos previos en torno al tema que será abordado y, con ello, realizar su planeación en la que contemple una situación problema, de preferencia una que relacione un modelo científico de un fenómeno físico concreto y la temática a abordar, además de que motive a cada docente en formación para aprender de manera colaborativa con sus pares y profesores a utilizar las matemáticas como lenguaje formal para comprender y justificar qué modelo científico puede ayudar a establecer una respuesta o una posible forma de análisis de la situación problema, al establecer hipótesis, comprender conceptos, analizar y evaluar resultados teóricos y discutir sobre posibles conclusiones. La situación problema puede ser presentada o tratada mediante las metodologías Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Orientado en Proyectos, o cualquier otra que favorezca el desarrollo de los temas y el perfil de egreso.

Se destaca que la temática del curso, como ya se ha mencionado, se presenta en dos unidades de aprendizaje, cuya estructuración hace alusión al aumento de la complejidad conceptual en cada una de las unidades, donde una es la base para la siguiente, sin que esto quiera decir que no se pueda dar otro orden al abordaje de los temas, lo cual dependerá del criterio y experiencia del docente a cargo del curso. Es importante considerar la interacción entre estudiantes, por ejemplo, al formar equipos o grupos de trabajo, lo cual es una estrategia recomendable, que provoca que trabajen en colaboración para alcanzar objetivos comunes. Éstos se benefician de esta interacción: compartiendo ideas, comprendiendo apropiadamente, articulando su pensamiento y facilitando el proceso de formación del conocimiento; aprenden a pensar colaborativamente, edificando sobre el entendimiento de los otros y negociando los significados cuando sus ideas difieren.

### **Proyecto integrador**

Es preciso recordar que el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física establece que “Al término de cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador desarrollado por el estudiantado, de manera individual o en equipos como parte del aprendizaje colaborativo, que

permita demostrar el saber ser y estar, el saber, y el saber hacer, en la resolución de situaciones de aprendizaje. Se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre, que permita evidenciar la formación holística e integral del estudiantado y, al mismo tiempo, concrete la relación de los diversos cursos y trabajo colaborativo, en academia, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas.” (SEP, 2022)

El proyecto integrador es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla de manera conjunta o articulada mediante diferentes actividades, contenidos y evidencias de aprendizaje que se aportan desde los distintos cursos que conforman el semestre. En el caso de esta licenciatura, es necesario reconocer que los cursos de segundo semestre tienen una naturaleza distinta, por lo que se sugieren dos proyectos integradores que se desarrollan de manera paralela para vincular saberes de distintas áreas disciplinares, pero que mantienen un fin formativo común. En el primer caso, se articulan las actividades, contenidos o evidencias de aprendizaje de los cursos *Bases filosóficas, legales y organizativas del sistema educativo mexicano, Desarrollo socioemocional y aprendizaje, Análisis de prácticas y contextos escolares*, así como *Planeación y evaluación diversificada de aprendizajes*; con el fin de identificar alguna situación o problemática relacionada con la enseñanza y aprendizaje de la Física, como proyecto integrador; así como la elaboración de una planeación didáctica diversificada como evidencia común para favorecer la formación pedagógica y didáctica.

El segundo proyecto que se propone se orienta a la construcción de una estufa solar (como proceso), desde la articulación de saberes de los cursos *Materia y sus interacciones, Geometría plana y analítica para Física*, así como *Sostenibilidad e innovación tecnológica* con el objeto de poner en práctica los saberes disciplinares de la física, por lo que el profesorado a cargo del curso tendrá que coordinarse con sus pares para acordar evidencias comunes.

La evidencia integradora común a estos tres cursos es una estufa solar (como dispositivo o artefacto), la cual se construye de manera colaborativa e interdisciplinar, lo cual permite explicitar los aprendizajes propios de las ciencias físicas como la óptica, al reconocer la incidencia de los rayos solares en el artefacto, para lo que es necesario el estudio de la geometría. Por otro lado, el abordaje de los ODS de la ONU favorece la formación de una conciencia ecológica de cuidado y preservación del medio ambiente. Al mismo tiempo, se abordará la solución desde el plano de la ingeniería para resolver problemas de la ciencia a través de la expresión humana, y así evidenciar la formación interdisciplinar, transdisciplinar e intradisciplinar desde el enfoque STEAM.

Para el desarrollo del proyecto, se sugiere considerar las siguientes actividades:

- Elaboración de experimentos que ayuden a la comprensión de los conceptos, así como a construir a partir de modelos mentales modelos científicos, donde el análisis teórico se deberá contextualizar a la temática tratada en el curso Geometría plana y analítica para Física, la parte teórica física en el curso Materia y sus interacciones.
- Elaboración de actividades de enseñanza y de aprendizaje, con producciones como videos documentales, historietas, comics, antología de cuentos, dispositivos como calentadores solares, estufas solares o antenas tipo parabólicas o elipsoidales, entre otros, que ayuden a la comprensión de la temática tratada o que integren los diferentes aprendizajes del curso; o si está en la posibilidad del docente, sea un proyecto en conjunto con los demás cursos del mismo semestre. Analizar la viabilidad de la construcción de una estufa solar en: <https://www.atlascuisinesolaire.com/fr/> mediante la implementación de los principales contenidos de geometría plana y analítica relacionados para la construcción de la estufa solar.

En el caso de optar por otro proyecto integrador que responda a las necesidades formativas específicas del estudiantado; al contexto geográfico y escolar de la escuela normal, se sugiere considerar lo siguiente:

- Elaboración de preguntas detonadoras sobre los sistemas de partículas, traslación de sistemas de partículas y rotación de sistemas de partículas.
- Desarrollar experimentos que ayuden a la comprensión de los conceptos disciplinares.
- Construir modelos científicos a partir de la experimentación y modelización del sistema de partículas que representen los estados de agregación de la materia, en donde los estudiantes incorporen los conceptos y modelos matemáticos del curso *Geometría plana y analítica para Física* y la utilización de las energías limpias que se proponen en *Sostenibilidad e innovación tecnológica*, para crear un prototipo que dé cuenta de los saberes aplicados de los tres cursos.
- Diseñar situaciones didácticas que incluyan la enseñanza de la física basada en la indagación.

- Desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje que favorezcan la comprensión de la temática, problema o situación abordada, a partir de la integración de los diferentes saberes del semestre.
- Atender a la diversidad en el aula, a partir de actividades que favorezcan las capacidades, motivaciones, intereses, ritmos y estilos de aprendizaje.
- Considerar una evaluación diagnóstica para definir el proyecto integrador, asimismo, tener en cuenta la evaluación formativa y sumativa a lo largo del curso, con el fin de desarrollar los criterios de desempeño de cada unidad de aprendizaje y, con ello, lograr los propósitos correspondientes, por ende, contribuir al perfil general y profesional.

## Sugerencias de evaluación

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

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia integradora para evaluar el saber, hacer y ser logrado con el curso, en relación con el perfil de egreso.

La elaboración de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso de acuerdo con las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

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 capacidades que articulan sus tres esferas de saber: saber, hacer, ser y estar.

Las evidencias de evaluación que se sugieren darán cuenta de los aprendizajes que los y las estudiantes adquirirán a través del desarrollo del curso.

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. A continuación, se sugieren algunos de ellos:

- Organizadores gráficos.
- Infografía, presentaciones, carteles, líneas del tiempo.
- Mesa de diálogo, debate, panel.
- CUADRO SQA- NH.
- Blog, podcast.
- Fichero (digital o impreso).
- Laboratorio digital.
- Cuadro POE (Predecir, observar y explicar), sobre la observación de funcionamiento del péndulo.

- Organizador gráfico, producto de las investigaciones y exposiciones de los conceptos matemáticos, con el uso de software.
- Exposición de manera oral o escrita aplicaciones de los conceptos matemáticos en situaciones Físicas.
- Plantea y resuelve problemas abiertos o cerrados.
- Utiliza simulaciones y verifica su aprendizaje mediante una rúbrica.
- Resumen de lectura con las ideas principales.

Por otro lado, es importante considerar lo que establece el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física, sobre la evaluación global, la cual se constituye de dos partes:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50 por ciento de la calificación.
2. La evidencia integradora o proyecto integrador tendrá el 50 por ciento que complementa la calificación global.

En este semestre se recomienda el trabajo colegiado para desarrollar de manera transversal un proyecto integrador, que a su vez permita la elaboración conjunta de una estufa solar como evidencia común de los cursos: *Materia y sus interacciones*; *Geometría plana y analítica para Física*; así como *Sostenibilidad e innovación tecnológica*, para la evaluación de los desempeños del perfil de egreso alcanzados de manera integral, a partir de criterios de evaluación que identifican los aprendizajes específicos de cada curso.

La estufa solar como evidencia integradora y común a estos tres cursos, recupera los aprendizajes específicos de cada uno, al mismo tiempo permite evaluar los saberes aplicados de manera integrada. De ahí que, el profesorado a cargo de *Geometría plana y analítica para Física* tendrá que coordinarse con sus pares para acordar evidencias comunes.

No obstante, se recomienda que los diferentes avances del proyecto se evalúen a lo largo de las unidades de aprendizaje, dejando a consideración del personal docente a cargo del curso el número de avances a entregar, el formato, lo que deberá contener cada avance y la elección del instrumento de evaluación que mejor se adapte a las necesidades. Además de considerar una evaluación diagnóstica, se tenga en cuenta la evaluación formativa y sumativa a lo largo del curso, incorporando algunas de las sugerencias del apartado “Sugerencias de Evaluación”, de acuerdo con las características y necesidades del grupo que atiende, con el fin de desarrollar los criterios de evaluación de cada unidad de aprendizaje y con ello lograr los propósitos correspondientes, por ende, contribuir a las competencias disciplinares, profesionales y genéricas.

## Evidencias de aprendizaje

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso, en la tabla se muestran cinco columnas, que cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, al proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

### Curso Geometría plana y analítica para Física 2° semestre Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Planteamiento y resolución de problemas abiertos o indefinidos que muestren la comprensión de los conceptos disciplinares tratados en la unidad.	Aplica los conceptos de movimiento en resolución de problemas e instrumentos de evaluación.	Prueba de conceptos y aplicación de problemas.	50%
Unidad 2	Portafolio de evidencias que contenga los problemas y los datos en un cuadro, las observaciones, gráficas y conclusiones del estudiantado. Resolución de problemas con un contexto físico, mediante el uso de la geometría	Utilización de simuladores o experimentos presenciales donde aplique alguno de los conceptos abordados en la unidad.	Rúbrica	

	analítica en el espacio. Gráficas de calidad con intervalos que le permitan modelar fenómenos físicos			
Evidencia integradora	Elaborar una estufa solar donde estén presentes los conceptos de geometría y la relación que se tiene con la física, las aplicaciones en la comunidad y documentar los avances de las construcciones.	Prototipo de estufa solar, construida con los saberes de los cursos: <i>Materia y sus interacciones; Geometría plana y analítica para Física, así como Sostenibilidad e innovación tecnológica.</i>	Lista de cotejo	50%

## Unidad de aprendizaje I. Geometría Euclidiana

### Presentación

En esta unidad se estudiarán las herramientas geométricas en el plano 2D que se utilizan en la Física, desde lo básico como el concepto de ángulo hasta la definición e interpretación de funciones trigonométricas, relacionando la geometría del triángulo con la de circunferencia.

### Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante analice los elementos característicos del triángulo y la circunferencia, asociándose a situaciones comunitarias de la vida cotidiana, como la transformación de información gráfica en algebraica, para analizar fenómenos físicos que puedan ser modelados en dos dimensiones.

### Contenidos

Geometría del triángulo

Clasificación de acuerdo a la medida de sus lados

- Triángulo equilátero
- Triángulo isósceles
- Triángulo escaleno

Clasificación de acuerdo a la medida de sus ángulos

- Triángulo acutángulo
- Triángulo obtusángulo
- Triángulo rectángulo
- Aplicaciones en la física: diagrama de cuerpo libre

Criterios de congruencia y semejanza

- Teorema de Tales
- Teorema de Tales generalizado
- Aplicaciones en la física: Medición de la altura de pirámides

Rectas y puntos notables

- Medianas y baricentro
- Mediatrices y circuncentro
- Alturas y ortocentro
- Bisectrices e incentro
- Construcción con regla y compás
- Aplicaciones en la física: centro de masa (baricentro)

#### Geometría de la circunferencia

- Rectas de la circunferencia
- Ángulos en la circunferencia
- Propiedades de los ángulos de la circunferencia
- Aplicaciones en la física: reflexión de luz en espejos planos y esféricos

#### Relación entre el triángulo y la circunferencia

- Radianes
- Relaciones trigonométricas
- Funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente
- Amplitud, periodo, frecuencia angular, fase
- Identidades trigonométricas
- Aplicaciones en la física: oscilador armónico simple

### **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, cada docente está en libertad de modificarlas, sustituirlas o adaptarlas; también es posible que se opte 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, el propósito de la unidad, del curso y los dominios y desempeños del perfil de egreso.

- Se sugiere iniciar la actividad presentando un vídeo donde los estudiantes observen las características de los triángulos, se sugiere alguno de los siguientes:  
Robert Rubio (13 nov 2019). Elementos de un triángulo. [Archivo de video]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=58f\\_7Tmxgbg&list=TLPQM-DQxMTIwMjIF\\_VQML-h19g&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=58f_7Tmxgbg&list=TLPQM-DQxMTIwMjIF_VQML-h19g&index=3)  
Daniel Carreon (17 ago 2020) Clasificación de los triángulos Super facil - Tipos de triángulos. [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=I9S1kBXLkBo>  
Los videos pueden ser sustituidos por otro que muestre las características de los triángulos.
- Después de observar el video, con la aportación de todos los participantes en el grupo, realizar una lista de los elementos identificados y solicitar a los estudiantes que integrados en equipo discutan y definan cada una de sus características geométricas.

Cada estudiante entregará como producto una presentación donde se muestran todos los elementos que constituyen a un triángulo.

- Utilizando un tangram, los estudiantes construirán diversas configuraciones geométricas que involucran rectas paralelas, perpendiculares y triángulos, identificando los elementos que lo integran.

Utilizando el geoplano, justificar las propiedades y características de 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.).
- Observar el video para que los alumnos comprendan la forma en que se clasifican los triángulos.  
Profe Vera Vera Secundario (18 ene 2014). Clasificación de los triángulos según sus lados y sus ángulos. [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7-YGUI8tLeQ>
- Los alumnos realizarán ejercicios de construcción de triángulos con regla y compás, resaltando los elementos que permiten su clasificación de acuerdo a sus lados y sus ángulos, posteriormente corroborar sus elementos mediante el uso de un software educativo como GeoGebra.
- Observar el siguiente video para analizar la construcción y localización de rectas y puntos notables dentro del triángulo:  
Profesor Sergio Llanos (2 sept 2021). Ortocentro, Baricentro, Circuncentro, Incentro y Recta de Euler. [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Nyb1YYJZaRI>
- Los alumnos realizarán ejercicios de construcción y localización de las rectas y puntos notables del triángulo, utilizando regla y compás y con una herramienta digital como GeoGebra.
- Demostrar los Teoremas 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.

### **Actividades de aprendizaje.**

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar el tema de la circunferencia, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas de acuerdo a sus necesidades.

Medición de radio de la Tierra.

En este trabajo el alumnado desarrollará una investigación bibliográfica de la forma en que Eratóstenes de Cirene midió el diámetro de la Tierra; la cual presentará mediante diapositivas, video, infografía o documento de elaboración propia y plantea la posibilidad de reproducir el método con sus pares y a partir de esta experiencia diseñar una práctica escolar o un modelo didáctico para aplicarla en su futura práctica docente.

Este trabajo recopila los contenidos de la unidad, ya que se deben de manejar medidas de ángulos en radianes, relación entre los ángulos internos de un triángulo, propiedades del triángulo rectángulo, ángulos entre rectas paralelas, etc.

Se recomienda al docente analizar el video: Cómo se midió por primera vez la tierra, disponible en <http://cienciatv.com/2015/06/como-se-midio-por-primera-vez-la-tierra/> y realizar los cálculos que se presentan en el video, para que pueda orientar al estudiantado en la construcción de sus modelos didácticos.

El alumnado prepara una presentación del modelo didáctico o práctica escolar frente a sus compañeros; el trabajo puede ser desarrollado en equipos o parejas, con la intención de que haya discusión entre pares y diversidad en las propuestas.

Para llevar a cabo la construcción del modelo o práctica escolar, el estudiantado deberá de entregar previamente al docente un documento en el que incluya:

- Revisión histórica de la medición del Radio Terrestre
- Desarrollo matemático del método de medición de Eratóstenes
- Análisis de los elementos de la unidad que fueron abordados en el método de Eratóstenes
- Evaluación de la posibilidad de reproducir el método en su entidad
- Propuesta de modelo didáctico o práctica escolar
- Limitaciones del modelo didáctico o práctica escolar
- Contar con una congruencia entre los desempeños y el propósito de la unidad, para su diseño, deberán partir de las características de la evidencia integradora y de los criterios de evaluación del desempeño.
- Tener una secuencia lógica y estructurada
- Promover el trabajo individual y colectivo
- Conducir a la elaboración de la evidencia de la unidad.
- Promover que el estudiantado participe y sea protagonista de su aprendizaje por ejemplo en la búsqueda de soluciones a problemas específicos.

- Demostrar algunos de los temas aprendidos e incentivar a que el estudiantado las experimente y reflexiones sobre su experiencia.
- Sugerir algunas actividades en diferentes plataformas con el uso de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD).
- Tener congruencia con las Orientaciones metodológicas descritas arriba.

Aunado a ello, es necesario plantear sugerencias para el desarrollo de los aprendizajes que propicien el desarrollo de capacidades integrales, como son:

- Aprendizaje basado en preguntas
- Aprendizaje basado en problemas
- Ensayos (Literario, científico, etc.)
- Trabajo por proyectos
- Discusiones guiadas
- Lectura comentada
- Incidentes críticos
- Organización de la información derivada de fuentes
- Portafolios
- Taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Informes resultados de investigación
- Seminarios
- Organizadores gráficos (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A, mapas y redes conceptuales, mapa mental, líneas del tiempo)
- Organizadores textuales (resúmenes, síntesis)
- Exposiciones, Podcast, videos, archivos fotográficos, otros.

### **Proyecto integrador**

Es importante recordar que en este semestre se desarrolla un proyecto integrado, a partir de los saberes de los cursos *Materia y sus interacciones*, *Geometría plana y analítica para Física*, así como *Sostenibilidad e innovación tecnológica*. Como actividades vinculadas al desarrollo de dicho proyecto, se sugiere:

- En primera instancia se propone analizar el funcionamiento de la televisión satelital y de los radiotelescopios, determinar la importancia que tiene la forma de la antena para recepción de la señal de manera teórica, a través del estudio de las ecuaciones y

las gráficas del paraboloides y elipsoide y de una investigación documental acerca de cómo se originó estas tecnologías.

- Analizar la viabilidad de la construcción de una estufa solar. Para ello, se sugiere consultar la siguiente página web: <https://www.atlascuisinesolaire.com/fr/>
- Investigar sobre los principales contenidos relacionados a la construcción de la estufa solar.

### Evaluación de la unidad.

Derivado de las actividades, se anotan las evidencias y criterios de evaluación, por lo que es importante recordar al profesorado que: el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso. Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

<b>Evidencias de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por el estudiante, donde se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planteamiento y resolución de problemas abiertos o indefinidos que muestren la comprensión de los conceptos disciplinares tratados en la unidad.</li> <li>- Resolución de problemas de física mediante el uso de la geometría analítica y evalúa sus resultados a partir del contexto.</li> </ul> <p>Nota 1: Si se realiza un proyecto integrador, se recomienda que el</p>	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la física.</li> <li>- Compara modelos conceptuales actuales de fenómenos físicos con los modelos que históricamente les precedieron y los valora como parte del proceso de construcción del conocimiento científico.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.</li> </ul>

<p>producto de evaluación para esta unidad vaya encaminado al presentar los avances del proyecto integrado.</p> <p>Nota 2: Se recomienda que el producto de evaluación para esta unidad vaya encaminado al presentar los avances del proyecto integrador para la construcción de la estufa eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.</li> <li>- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.</li> <li>- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables físicas.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora la aportación histórica de las metodologías y las contrasta con las actuales para sus argumentaciones.</li> <li>- Colabora con sus pares para ubicar los experimentos de otras asignaturas en su proyecto.</li> <li>- Respeta la multicultural y la inclusión en el diseño del videotutorial.</li> <li>- Considera las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.</li> </ul>
---	--

## Bibliografía

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.

### Bibliografía básica

Oteyza E., Lam E., Hernández C., Carrillo A. y Ramírez A., (2001). Geometría Analítica y Trigonometría. México: Prentice Hall.

Ramírez A. (2004). Geometría analítica: Una introducción a la geometría. México: Las prensas de ciencias.

Sullivan M., (1997). Precálculo. México: Prentice Hall.

### Bibliografía complementaria

Lehmann C., (2002). Geometría Analítica. México: Limusa. Disponible en: <https://www.cimat.mx/~gerardo/GeoA/tareas/Lehmann.pdf>

### Recursos de apoyo

Mathway. Sitio web: <https://www.mathway.com/es/>

Álgebra The Geometer's Sketchpad. Sitio web: <http://www.dynamicgeometry.com/>

Software para graficar: GeoGebra. Sitio web: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Gnuplot Disponible en: <http://www.gnuplot.info/>

Atlas de la cocina Solar

<https://www.atlascuisinesolaire.com/fr/>

<https://cocinasolar.wordpress.com/construye-una/cocina-solar-parabolica-antena-tv/>

## Unidad de aprendizaje II. Geometría Analítica

### Presentación

Se sugiere iniciar cada unidad de aprendizaje con una breve presentación, que incluye su descripción o síntesis para brindar orientación y claridad al profesorado que imparte el curso, por lo que se podrá explicar brevemente el contenido, su trayectoria y, en su caso, la importancia de la evidencia integradora.

### Propósito de la unidad de aprendizaje.

Que el estudiantado utilice la geometría analítica, como herramienta en la explicación de fenómenos físicos, mediante sistemas de coordenadas de las secciones cónicas en la construcción de modelos, desarrollando su pensamiento crítico.

### Contenidos.

Lugares geométricos en el plano.

La Parábola

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos y características de la parábola
- Ecuación canónica de parábolas horizontales y verticales
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física:

La Elipse

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos y características de la parábola
- Ecuación canónica de elipses horizontales y verticales
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

La Hipérbola

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos de la hipérbola
- Ecuación canónica de Hipérbolas horizontales y verticales
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

La Circunferencia

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos de la circunferencia
- Ecuación canónica
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

Lugares geométricos en el espacio

- Recta
- Plano
- Superficies cuadráticas
- Regiones en el espacio

### **Estrategias y recursos para el aprendizaje**

Se recomienda al profesorado que, en las actividades de aprendizaje que elabore para el desarrollo de los rasgos del perfil de egreso general y profesional y del propósito de cada unidad de aprendizaje, se incorporen las siguientes: Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Y la situación problema puede ser presentada o tratada mediante estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje Orientado en Proyectos (AOP), o cualquier otra que favorezca el desarrollo de los temas y el perfil de egreso. También se propone que se promuevan:

- Acciones de expresión oral y escrita.
- Demostraciones de resultados matemáticos sencillos que tengan relevancia en el contexto de la Física.
- La interpretación física de las ecuaciones matemáticas que son parte de un modelo científico.
- Plantearse preguntas y formular hipótesis, así como diseñar algún proceso experimental o realizar una investigación documental que permita aceptarlas o refutarlas.

Además, de que se revisen:

- Las referencias sugeridas en el curso.

Y que se considere:

- Identificar datos y preguntas, de un problema, seleccionar el método y las operaciones necesarias para su solución, analizando el porqué se utilizó dicho método.

- Desarrollar el pensamiento crítico de la población estudiantil para discernir entre información sustentada sobre bases científicas de aquella que no lo está.
- Pueden coexistir diferentes metodologías en la matemática, no existe una única (inductiva, deductivo, hipotético-deductivo, otros).
- Retomar los modelos matemáticos en la física para su análisis desde la matemática.
- Desarrollar el pensamiento crítico del normalista para discernir entre información sustentada sobre bases científicas de aquella que no lo está.
- El uso de simulaciones, aplicaciones y animaciones para la mejor comprensión de conceptos.
- Asociar situaciones de carácter numérico a situaciones de la vida cotidiana.

### **Actividades de aprendizaje.**

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades, las cuales pueden adecuarse a los contextos y necesidades del grupo. Asimismo, el docente puede considerar el diseño de un proyecto integrador como los sugeridos en el apartado de "Orientaciones para la enseñanza y aprendizaje", para desarrollar los rasgos del perfil de egreso, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

- No se debe de enfocar en demostraciones ni deducciones de teoremas, sin embargo, es importante que se conozcan los conceptos y nociones de la geometría analítica que le permita al estudiantado interpretar y relacionar estos contenidos con modelos de la física.
- Utilizar espejos de forma paraboloides para ejemplificar que al colocar una lámpara en el foco de la parábola y encenderla, todos los rayos luminosos que salen de ella se reflejan en líneas paralelas al eje de simetría, este principio es usado en el diseño de faros, flash de cámara fotográfica, sistemas de radares y lentes en telescopios. En antenas parabólicas usadas en comunicaciones aquí las señales que emana de un satélite llegan a la antena y son reflejadas a un solo punto, donde se encuentra el receptor, en puentes colgantes ya que los puentes toman la forma de una parábola. Analizar el tiro parabólico que siguen los balones de basquetbol al ser lanzados

- Analizar las leyes de Kepler, construir una elipse que describe el movimiento de la Tierra en torno del Sol, encontrar la excentricidad de los planetas del sistema solar. Estudiar las galerías de murmullo en donde la reflexión de ondas sonoras que se originan en un foco de la elipse puede ser oído en el otro foco y será inaudible en los puntos intermedios.
- Para las hipérbolas se analiza la reflexión de rayos en telescopios parabólico - hiperbólico, aquí un rayo que emana del foco de una rama de la hipérbola se refleja en la otra rama y se dirige en dirección opuesta al otro foco, también se utiliza la hipérbola en reflexión de ondas de radio en sistema de navegación LORAN (LONg RANge Navigation) son radiofaros instalados en las costas de todo el mundo se emplean para determinar la ubicación de barcos en el mar
- Construcción de circunferencia, parábola, elipse e hipérbola; conociendo su ecuación, con regla y compás, con hilo, con dobleces de papel.
- Trazar en un cono recto los cortes para encontrar una circunferencia, una elipse, una parábola y una hipérbola.
- Uso de software como: Geogebra, Gnuplot, MatLab. Mathway, Sketchpad geometry.

### **Proyecto integrador**

- Se propone analizar el funcionamiento de la televisión satelital y de los radiotelescopios, determinar la importancia que tiene la forma de la antena para recepción de la señal de manera teórica, a través del estudio de las ecuaciones y las gráficas del paraboloides y elipsoide y de una investigación documental acerca de cómo se originó estas tecnologías.
- Construir evidencias a partir de los modelos científicos de las energías.

### **Evaluación de la unidad**

Como se propone en el plan de estudios, la evaluación consiste en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiantado con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por el perfil de egreso general y profesional, sus unidades 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 el curso.

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

A continuación, se enuncian algunos productos, resultado del desarrollo de las actividades sugeridas. Es importante recordar el carácter formativo de la evaluación, por lo que es importante recuperar los saberes y algunos de estos productos para la elaboración de la evidencia integradora.

-Portafolio de evidencias

- Resolución de problemas con un contexto físico mediante el uso de la geometría analítica en el espacio. Laboratorio de problemas
- Gráficas de calidad con intervalos que le permitan modelar fenómenos físicos.

<b>Evidencias de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por el estudiante, donde se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos.</p> <p>Portafolio de evidencias que contenga los problemas y los datos en un cuadro, las observaciones, gráficas y conclusiones del estudiantado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas con un contexto físico mediante el uso de la geometría analítica en el espacio.</li> <li>• Gráficas de calidad con intervalos que le permitan modelar fenómenos físicos.</li> </ul> <p>Nota: Si se desarrolla un proyecto integrador, se recomienda que el producto de evaluación para esta unidad vaya encaminado al presentar</p>	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta expresiones geométricas con significado físico.</li> <li>- Predice sucesos físicos a partir de modelos científicos basados en ecuaciones y gráficas.</li> <li>- Evalúa expresiones geométricas con significado físico a partir de la consistencia o inconsistencia con los fenómenos físicos.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compara la similitud de los conceptos del producto seleccionado como evidencia</li> <li>- Hace uso del lenguaje verbal y lo transforma en lenguaje matemático y gráfico.</li> <li>- Transforma información de una representación a otra (verbal, algebraica, gráfica, tabular).</li> <li>- Redacta diversos documentos sin faltas de ortografía</li> </ul>

<p>los saberes alcanzados, como se recomendó en la sección de “Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza” se recomienda la elaboración de un dispositivo cuyo funcionamiento se base en una figura cónica de revolución o su análogo en el espacio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza las TIC, TAC y TEP.</li> <li>- Evalúa sus resultados a partir del contexto.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.</li> <li>- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes documentales</li> <li>- Valora la diversidad y promueve la convivencia intercultural.</li> <li>- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares, así como del personal docente.</li> </ul>
---	---

## Bibliografía

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.

### Bibliografía básica

Alonso M. y Finn E. J. (1986). Física, volumen I: Mecánica. EUA: ADDISON-WESLEY IBEROAMERICA

Arizmendi H., Carrillo A. y Lara M. (2017). Cálculo. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.

ITESM (s/f). Aprendizaje Basado en la Investigación. Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Disponible en [http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\\_academico/Metodo\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Investigacion.pdf](http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_Aprendizaje_Basado_en_Investigacion.pdf)

Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires. Paidós.

Lacueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? En Revista Iberoamericana de Educación. Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela, núm. 16, pp. 165-187. Madrid: OEI.

Disponible en  
[http://siplandi.seducoahuila.gob.mx/SIPLANDI\\_NIVELES\\_2015/SECUNDARIA2015/ORIENTACIONESDIDACTICAS/CIENCIAS/CIENCIAS\\_II\\_DOCUMENTOS/PROYECTOS/LA\\_ENSEÑANZA\\_POR\\_PROYECTOS.pdf](http://siplandi.seducoahuila.gob.mx/SIPLANDI_NIVELES_2015/SECUNDARIA2015/ORIENTACIONESDIDACTICAS/CIENCIAS/CIENCIAS_II_DOCUMENTOS/PROYECTOS/LA_ENSEÑANZA_POR_PROYECTOS.pdf)

Oteyza E., Lam E., Hernández C., Carrillo A. y Ramírez A., (2001). Geometría Analítica y Trigonometría. México: Prentice Hall.

Ramírez A. (2004). Geometría analítica: Una introducción a la geometría. México: Las prensas de ciencias.

Sullivan M., (1997). Precálculo. México: Prentice Hall.

### Bibliografía complementaria

Lehmann C., (2002). Geometría Analítica. México: Limusa. Disponible en: <https://www.cimat.mx/~gerardo/GeoA/tareas/Lehmann.pdf>

### Recursos de apoyo

Mathway. Sitio web: <https://www.mathway.com/es/>

Álgebra The Geometer's Sketchpad. Sitio web:  
<http://www.dynamicgeometry.com/>

Software para graficar: GeoGebra. Sitio web:  
<https://www.geogebra.org/?lang=es>

Gnuplot Disponible en: <http://www.gnuplot.info/>

Atlas de la cocina Solar

<https://www.atlascuisinesolaire.com/fr/>

<https://cocinasolar.wordpress.com/construye-una/cocina-solar-parabolica-antena-tv/>

## Evidencia integradora del curso

Se sugiere un trabajo colegiado con el personal docente de los cursos del segundo semestre para orientar al estudiantado en la elaboración de la evidencia común, resultado del proyecto integrador.

De acuerdo con la propuesta de elaborar una estufa solar, a partir de la vinculación de saberes de los cursos *Materia y sus interacciones*, *Geometría plana y analítica para Física*, así como *Sostenibilidad e innovación tecnológica*, a continuación, se presentan los criterios de evaluación que permiten identificar el saber, hacer, ser y estar que, de manera holística e integrada, se favoreció.

Es preciso señalar que, si bien los tres cursos recuperan los mismos criterios de evaluación, hay criterios del saber, hacer, ser y estar que se diseñaron desde las características de cada curso, por lo que el docente titular podrá evaluar los aprendizajes específicos, así como diseñar otros criterios de evaluación que considere necesarios para valorar el logro de saberes de este curso, a través del proyecto integrador.

Geometría plana y analítica para Física, identifica los siguientes saberes:

- Mediante el estudio de las diferentes superficies cuadráticas proponer mejoras al diseño, implementar sus conocimientos sobre las superficies cuadráticas para la elaboración de una estufa solar eficiente. Lo que se espera es que el estudiante proponga de manera argumentada, que además de la consideración del efecto invernadero, la forma de la cavidad debe ser un paraboloide para concentrar la radiación solar en los alimentos.
- Analizar la viabilidad de la construcción de una estufa solar en <https://www.atlascuisinesolaire.com/fr/> mediante la implementación de los principales contenidos de geometría plana y analítica relacionados para la construcción de la estufa solar. En este sitio se encuentra una gama amplia de formas de elaboración. Reunirse con colegas del semestre para elegir cuáles realizar.

<b>Evidencia integradora</b>	<b>Criterios de evaluación de la evidencia integradora</b>
Elaborar una estufa solar donde estén presentes los conceptos de geometría y la relación que se tiene con	<b>Saber conocer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica el sistema de partículas como parte de los estados de agregación de la materia,</li> </ul>

<p>la física, las aplicaciones en la comunidad y documentar los avances de las construcciones.</p>	<p>tomando en cuenta las variables termodinámicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica expresiones geométricas para describir un fenómeno físico.</li> <li>● Identifica el impacto del uso de los combustibles fósiles y la oportunidad de utilizar energías asequibles y no contaminantes.</li> <li>● Explica la transformación de la energía a partir de la ley de la termodinámica.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Construye modelos que le permitan explicar geoméricamente la radiación, a partir de la incidencia de rayos solares para identificar la relación con la cocción.</li> <li>● Diseña modelos experimentales de un sistema de partículas encaminado a la construcción del prototipo de la estufa solar.</li> <li>● Construye un prototipo para la estufa solar mediante el uso de energías asequibles y no contaminantes.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dialoga con respeto y es tolerante ante las opiniones de sus pares en el diseño y construcción de la estufa solar.</li> <li>● Valora el impacto de las energías asequibles y no contaminantes en el entorno cotidiano para sustentar el uso de la estufa solar.</li> <li>● Muestra conciencia y actitudes para el cuidado y preservación del medio ambiente.</li> </ul>
--	--

## **Perfil académico sugerido**

Perfil académico Licenciatura en el área de educación con especialidad en Física; en Física, o ingeniería (Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, Petrolera, Química, Ciencias de la Tierra, Física Biomédica) con formación docente demostrable (Diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Preferentemente maestría o doctorado en el área de educación con especialidad en Física o maestría en Ciencias Físico - Matemáticas con formación para la docencia (Diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Deseable: Experiencia de investigación en el área de enseñanza y aprendizaje de la Física.

## **Nivel Académico**

Obligatorio nivel de licenciatura en el área de educación con especialidad en Física; en Física, o ingeniería (Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, Petrolera, Química, Ciencias de la Tierra, Física Biomédica) con formación docente demostrable (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Maestría o doctorado en el área de educación con especialidad en física o maestría físico-matemática, Astrofísica, Ciencias Físicas (Física Médica, Física) con formación docente demostrable (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Deseable: Experiencia de investigación en el área de enseñanza y aprendizaje de la Física

Experiencia docente para: Conducir grupos de nivel básico (secundaria), nivel medio superior (bachillerato) y/o educación superior.

Planear y evaluar en y para la atención a la diversidad.

Utilizar las TIC y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional: Docente de educación superior con antigüedad mínima de dos años. Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público o privado.

## Referencias de este programa

Alonso M. y Finn E. J. (1986). Física, volumen I: Mecánica. EUA: ADDISON-WESLEY IBEROAMERICA

Arizmendi H., Carrillo A. y Lara M. (2017). Cálculo. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Bulajich R., Gómez J. y Valdez R. (2017). Álgebra. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Gatica, M. Q. (2017). Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias: Hacia una educación inclusiva y liberadora. Bella Terra Sociedad Chilena de Didáctica, Historia y Filosofía de las Ciencias.

ITESM (s/f). Aprendizaje Basado en la Investigación. Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Disponible en [http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\\_academico/Metodo\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Investigacion.pdf](http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_Aprendizaje_Basado_en_Investigacion.pdf)

Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires. Paidós.

Lacueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? En Revista Iberoamericana de Educación. Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela, núm. 16, pp. 165-187. Madrid: OEI. Disponible en [http://siplandi.seducoahuila.gob.mx/SIPLANDI\\_NIVELES\\_2015/SECUNDARIA2015/ORIENTACIONESDIDACTICAS/CIENCIAS/CIENCIAS\\_II\\_DOCUMENTOS/PROYECTOS/LA\\_ENSEÑANZA\\_POR\\_PROYECTOS.pdf](http://siplandi.seducoahuila.gob.mx/SIPLANDI_NIVELES_2015/SECUNDARIA2015/ORIENTACIONESDIDACTICAS/CIENCIAS/CIENCIAS_II_DOCUMENTOS/PROYECTOS/LA_ENSEÑANZA_POR_PROYECTOS.pdf)

Padilla, K. y Reyes-Cárdenas, F. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000400002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002)

Oso J., Moreno I. y Velarde M. (2011). Principia, Introducción al pensamiento matemático, Aritmética y Geometría. México: UACM.

Oteyza E. (2006). Conocimientos Fundamentales de Matemáticas Álgebra. México: Pearson.

Oteyza E., Lam E., Hernández C., Carrillo A. y Ramírez A., (2001). Geometría Analítica y Trigonometría. México: Prentice Hall.

Ramírez A. (2004). Geometría analítica: Una introducción a la geometría. México: Las prensas de ciencias.