

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
Dirección General de Escuelas Preparatorias

Programa de estudio

Temas Selectos de Mecánica

Autores:

José Alberto Alvarado Lemus
Pedro Oliver Cabanillas García
Pablo Valdés Castro
Jesús Alfonso Félix Madrigal

Currículo Bachillerato UAS 2024		
Bachillerato General	Modalidad Escolarizada	Opción Presencial
Programa de estudio: Temas Selectos de Mecánica		
Clave: [Pendiente]	Horas semestre: 80	
Semestre: V	Horas semana: 5	
Grado: Tercero	Créditos: 10	
Currículum fundamental. Área del conocimiento: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología	Órgano que lo aprueba: Foro Estatal Reforma de Programas de Estudio 2024	
Componente de formación: Fundamental extendido	Vigencia: A partir de agosto 2024	

Mapa curricular

I. Introducción

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica", enmarcada en el área de "Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología", se presenta como un componente esencial del currículo del Bachillerato Escolarizado de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Este programa ha sido diseñado para alinearse con los objetivos estratégicos de la educación media superior, guiando a los estudiantes hacia una comprensión profunda y aplicada de los principios de la mecánica clásica que gobiernan el movimiento, las interacciones y el equilibrio de los cuerpos en el mundo que nos rodea.

El concepto central de la mecánica se explora tanto en su dimensión teórica como en su aplicación práctica en contextos cotidianos, tecnológicos y naturales. Al integrar aspectos transversales y multidisciplinarios, el programa fomenta una educación integral que trasciende los límites tradicionales del aula. La enseñanza de la mecánica se aborda no solo como un cuerpo de leyes y ecuaciones, sino como una forma de razonamiento que parte de la medición cuidadosa, reconoce sus incertidumbres y construye explicaciones contrastables sobre el comportamiento de los objetos en movimiento.

Este programa se fundamenta en los principios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), ofreciendo un enfoque educativo colaborativo y adaptable a las realidades y contextos regionales y locales de México. Mediante el modelo de enseñanza 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar), se promueve un aprendizaje activo y reflexivo, imprescindible para una comprensión integrada y funcional de los conceptos de la mecánica y su aplicación en la vida cotidiana.

Con un enfoque en el desarrollo integral de los estudiantes, el programa "Temas Selectos de Mecánica" no solo busca impartir conocimientos académicos, sino también cultivar competencias esenciales para la vida en una sociedad global y tecnológicamente avanzada. Prepara a los estudiantes para la educación superior y el ámbito laboral para desenvolverse con criterio propio en un mundo donde comprender el movimiento de los cuerpos resulta cada vez más relevante.

A lo largo del curso, los estudiantes explorarán cómo los principios de la mecánica se manifiestan en diversos aspectos de la vida diaria, desde la estimación de una medida con su incertidumbre hasta el análisis de una colisión de tránsito o el diseño de una palanca. Se hará énfasis en la interconexión entre la medición experimental, la descripción vectorial del movimiento, las leyes de Newton y las leyes de conservación, proporcionando una visión coherente de cómo se construye el conocimiento físico a partir de la evidencia.

Este enfoque práctico y contextualizado facilita la comprensión de conceptos científicos complejos y permite apreciar la importancia de la mecánica clásica en la explicación de fenómenos tan diversos como la caída de un objeto, el rebote de dos canicas o el equilibrio de una palanca. Al final del curso, los estudiantes habrán adquirido conocimientos fundamentales sobre la mecánica, habilidades críticas para medir, modelar y argumentar sobre el movimiento de los cuerpos, preparándolos para ser ciudadanos informados y capaces de razonar con rigor sobre los fenómenos físicos de su entorno.

II. Fundamentación curricular

El área de "Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología" se enfoca en la exploración de la interacción entre el ser humano y el mundo natural, con un énfasis particular en cómo el movimiento y las fuerzas permean todos los aspectos de nuestra vida cotidiana. Esta área de estudio se centra en la actividad humana que busca comprender el mundo natural a través de la observación, la experimentación y el desarrollo de hipótesis, aplicando estos principios a los fenómenos mecánicos que encontramos diariamente.

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica" se fundamenta en los objetivos estratégicos de la educación media superior, promoviendo entre los estudiantes una reflexión consciente sobre su rol como observadores rigurosos del mundo natural y guiándolos hacia un desarrollo integral y personal. Este enfoque fortalece la identidad social del estudiantado y lo prepara para enfrentar con responsabilidad los desafíos de una sociedad que exige criterio científico ante la información.

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica" se fundamenta en el MCCEMS y los principios de la NEM, ofreciendo un enfoque educativo holístico y colaborativo. Este marco actúa como un referente de

aprendizajes mínimos, comunes y diversos, integrando la oferta educativa de diversas instituciones de educación media superior del sistema educativo nacional, otorgando a los docentes autonomía didáctica para seleccionar las estrategias más adecuadas al lograr las metas de aprendizaje propuestas.

El programa implementa el modelo de enseñanza 5E, organizando el aprendizaje en cinco fases interactivas y dinámicas: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar. Este enfoque estimula a los estudiantes a observar y experimentar fenómenos mecánicos en su entorno cotidiano, desde la medición de una longitud con su incertidumbre hasta el análisis de un choque o el equilibrio de una palanca.

La mecánica clásica se presenta como un principio esencial para comprender el funcionamiento del mundo que nos rodea, desde el movimiento de un proyectil hasta la estabilidad de una estructura. Los estudiantes aprenden a aplicar estos conceptos en su vida cotidiana y en futuras trayectorias profesionales, examinando el comportamiento de sistemas mecánicos diversos, desde un péndulo hasta un vehículo en movimiento.

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica" se alinea con el enfoque de formación integral de la NEM, buscando el desarrollo holístico de los estudiantes más allá de la instrucción académica. Este enfoque abarca el bienestar físico, emocional y social de los alumnos, con el objetivo de cultivar ciudadanos capaces de participar activamente en la sociedad, resolver problemas técnicos y trabajar en equipo para abordar desafíos experimentales.

La ruta de enseñanza del programa se enfoca en una mejor apropiación del conocimiento científico sobre la mecánica y en la comprensión de la relación entre la medición, el modelo matemático y el fenómeno real, impulsando decisiones conscientes y fundamentadas para la vida de los estudiantes y su comunidad.

III. Aprendizajes de trayectoria

En el esquema del MCCEMS, los aprendizajes de trayectoria se configuran como una matriz de saberes y habilidades que se entrelazan progresivamente en el recorrido educativo de los estudiantes. Estos aprendizajes son pilares fundamentales en la formación de la educación media superior, favoreciendo el desarrollo holístico de adolescentes y jóvenes, con un énfasis particular en la comprensión y el manejo riguroso del movimiento y las fuerzas en la vida cotidiana.

El itinerario educativo se inicia con las progresiones de aprendizaje dentro de las asignaturas, que sientan las bases teóricas y aplicadas sobre la mecánica en contextos cotidianos. Se prosigue con la definición de las metas de aprendizaje, jalones concretos y evaluables hacia los que los estudiantes avanzan mediante su involucramiento consciente y crítico en el aula y el laboratorio. Este recorrido culmina con los aprendizajes de trayectoria, que personifican el perfil de egreso y constituyen la esencia de la experiencia educativa.

De manera provisional, puede plantearse que las y los estudiantes comprenden que la medición, con su incertidumbre inherente, constituye la base de todo conocimiento físico contrastable, y que las leyes de Newton y los principios de conservación de la energía y del momento lineal son herramientas que permiten describir, predecir y explicar el movimiento y el equilibrio de los cuerpos en una amplia variedad de sistemas mecánicos, desde los cotidianos hasta los tecnológicos.

Este enfoque en la mecánica clásica trasciende su naturaleza teórica, transformándose en el prisma a través del cual los alumnos analizan y comprenden el mundo que los rodea. Se convierte en una herramienta conceptual para discernir las interacciones entre los cuerpos, prever y explicar fenómenos de movimiento y equilibrio, y contribuir con criterio propio a la resolución de problemas técnicos de su entorno.

Mediante este enfoque didáctico, los educandos de la EMS se enganchan en un proceso de aprendizaje que va más allá de la mera absorción de información sobre la mecánica. Se convierten en analistas capaces de medir, modelar y argumentar, listos para una vida productiva en una sociedad global y tecnológicamente evolucionada.

IV. Práctica de ciencias e ingeniería

a. Práctica de ciencia e ingeniería en el aula

Las prácticas de ciencias e ingeniería son vitales en la educación científica, constituyendo una de las tres dimensiones centrales en la formación en ciencias. Funcionan como el canal por el cual los estudiantes construyen, inspeccionan, refinan y aplican el conocimiento científico para abordar y solventar cuestiones o retos concretos relacionados con la mecánica en la vida cotidiana. A través de la participación activa en estas prácticas, los estudiantes adquieren habilidades esenciales:

- 1. Plantear preguntas y definir problemas.** Los estudiantes, apoyados en sus conocimientos previos y observaciones cotidianas, aprenden a formular preguntas científicas claras y a plantear hipótesis coherentes sobre fenómenos mecánicos de su entorno.
- 2. Desarrollar y usar modelos.** Mediante la creación y manipulación de modelos vectoriales y matemáticos, los estudiantes exploran predicciones y relaciones entre variables mecánicas.
- 3. Planear y llevar a cabo investigaciones.** Fomentando la indagación y la realización de experimentos sistemáticos, los estudiantes recaban y corroboran evidencia sobre procesos mecánicos.
- 4. Analizar e interpretar datos.** Los alumnos trabajan con datos concretos relacionados con mediciones de posición, tiempo, masa y fuerza, ejercitándose en el cálculo de incertidumbres.
- 5. Emplear matemáticas y pensamiento computacional.** Se estimula el uso de razonamiento matemático y computacional en el desarrollo y análisis de modelos mecánicos.
- 6. Construir explicaciones y diseñar soluciones.** Se incentiva la habilidad de explicar fenómenos mecánicos observados en la vida diaria y de idear soluciones basadas en evidencia empírica.
- 7. Argumentar basándose en evidencias.** Los estudiantes debaten y justifican sus conclusiones científicas, apoyándose en la evidencia resultante de sus experimentos, considerando siempre la incertidumbre de sus resultados.
- 8. Obtener, evaluar y comunicar información.** Se enseña a discernir la fiabilidad de la información sobre temas mecánicos y a comunicar de manera efectiva sus descubrimientos.

Estas prácticas incrementan el conocimiento científico de los estudiantes sobre la mecánica y redefinen el aula en un entorno colaborativo y exploratorio, capacitando a los estudiantes para afrontar desafíos actuales, en ciencias y más allá, con un pensamiento crítico y fundamentado en pruebas.

b. Práctica de ciencia e ingeniería en el laboratorio

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica", dentro del área de "Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología", integra ocho prácticas de laboratorio esenciales, diseñadas para ser realizadas con flexibilidad, permitiendo al laboratorista usar tanto materiales físicos como simulaciones virtuales. A continuación, se presenta una tabla que vincula las ocho prácticas de laboratorio con las progresiones de aprendizaje correspondientes.

Progresión de aprendizaje	Práctica con materiales reales	Práctica con materiales virtuales
Progresión 1. Mediciones e incertidumbre	1. Determinación de la densidad de un material	1. Determinación de la densidad de un material
Progresión 3. Leyes de fuerza: gravitación, rozamiento, resistencia y fuerza elástica	2. Coeficiente de rozamiento estático entre las superficies de dos cuerpos	2. Coeficientes de rozamiento estático y cinético entre las superficies de dos cuerpos
Progresión 4. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado	3. Caída de un cuerpo en el aire: medición de la aceleración de la gravedad	3. Caída de un cuerpo en el aire, medición de la aceleración de la gravedad
Progresión 5. Movimiento parabólico	4. Estudio del movimiento de un proyectil lanzado horizontalmente	4. Estudio del movimiento de proyectiles

Progresión 6. Movimiento circular uniforme y movimiento oscilatorio	5. Oscilaciones de un sistema cuerpo-resorte y medición de la masa de un cuerpo	5. Oscilaciones de un sistema cuerpo-resorte y medición de la masa de un cuerpo
Progresión 7. Trabajo, energía y su conservación	6. Conservación de la energía mecánica en un péndulo simple	6. Conservación de la energía en un péndulo simple
Progresión 8. Momento lineal, impulso y choques	7. Conservación del momento lineal en un choque bidimensional	7. Choques bidimensionales perfectamente elásticos. Centro de masa
Progresión 9. Equilibrio mecánico y máquinas simples	8. Equilibrio de rotación. Palanca	8. Equilibrio de traslación y rotación en una barra apoyada por su punto medio

Más allá del manejo de instrumentos y la realización de mediciones, las prácticas de laboratorio incluyen una preparación previa exhaustiva. Los estudiantes deben comprender la problemática a investigar, los objetivos de la práctica, dominar las ecuaciones relevantes y tener un conocimiento detallado de las actividades a realizar. Igualmente importante es la fase de análisis post-laboratorio, que abarca cálculos, evaluación de incertidumbres, elaboración de gráficos, respuesta a preguntas y la redacción del informe de laboratorio, dividido en Introducción, Desarrollo y Conclusiones.

Es fundamental resaltar que, en las asignaturas como "Temas Selectos de Mecánica", no existen puestos específicos para laboratoristas por cada asignatura, sino una plaza de Laboratorista de Física, quien aborda todas las asignaturas de la disciplina. Cada sesión práctica requiere una preparación detallada, estimándose que por cada hora de práctica con alumnos se necesita una hora de preparación.

Para potenciar el aprendizaje sobre la mecánica, se sugieren acciones como la asignación de docentes experimentados en Física para el laboratorio, la designación de distintos profesores para aula y laboratorio, la implementación de un mínimo de ocho prácticas por asignatura, el uso de recursos tanto reales como virtuales, y la integración del libro de texto y Moodle.

V. Transversalidad

La transversalidad, en la asignatura "Temas Selectos de Mecánica" del área del conocimiento "Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología", se presenta como un pilar de la educación contemporánea, reflejando la interconexión inherente de los sistemas mecánicos en el mundo actual. La multidisciplinariedad se justifica ampliamente por su capacidad para fomentar una comprensión integral de los fenómenos de movimiento, fuerza y equilibrio en la vida cotidiana.

Esta integración no solo enriquece el proceso educativo, sino que también sitúa a los alumnos en un contexto más amplio, donde la conciencia histórica proporciona una perspectiva sobre la evolución del conocimiento mecánico —desde Galileo hasta Newton—, y la cultura digital ofrece herramientas para analizar y visualizar datos experimentales contemporáneos.

Además, la interdisciplinariedad en este campo se demuestra cuando diferentes asignaturas utilizan conjuntamente el modelo de enseñanza 5E, que implica las fases de Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y práctico, fundamentales para abordar los desafíos técnicos actuales.

La transdisciplinariedad se basa en la habilidad del currículo para integrar conocimientos disciplinarios distintos de una manera coherente y significativa. A través de proyectos de ciencia y proyectos educativos comunitarios, se anima a los estudiantes a aplicar teorías sobre la mecánica a situaciones concretas y relevantes de su vida diaria.

a. Proyecto de ciencias

Los proyectos de ciencias son iniciativas educativas que permiten a los estudiantes explorar y demostrar principios de la mecánica mediante aplicaciones prácticas en contextos cotidianos. Se pueden desarrollar en tres modalidades:

1. Aparato Didáctico. Enfocado en explicar fundamentos conceptuales de la mecánica mediante proyectos o prototipos que los ilustren de manera didáctica. Por ejemplo, un modelo articulado que muestre las condiciones de equilibrio de traslación y rotación, o un dispositivo que ilustre la conservación del momento lineal en una colisión.

2. Experimento. Centrado en la presentación de experimentos interesantes sobre la mecánica, con un énfasis especial en la realización de mediciones precisas y en el reporte de resultados con sus incertidumbres asociadas. Por ejemplo, determinar experimentalmente el coeficiente de rozamiento entre distintos pares de superficies.

3. Aparato Tecnológico. Dirigido al desarrollo de aplicaciones mecánicas para resolver problemas prácticos de la vida diaria. Por ejemplo, diseñar un sistema de poleas para facilitar el levantamiento de cargas, o un mecanismo amortiguador basado en el movimiento armónico simple.

b. Proyecto escolar comunitario

Un proyecto escolar comunitario (PEC) es una estrategia educativa diseñada para vincular los aprendizajes significativos y contextualizados de los estudiantes sobre la mecánica con las necesidades o problemáticas de la comunidad. En el marco de la asignatura "Temas Selectos de Mecánica", los posibles PEC podrían incluir:

1. Auditorías de seguridad mecánica en juegos infantiles o mobiliario urbano de la comunidad local, evaluando condiciones de equilibrio y estabilidad.
2. Campañas de concientización sobre la física del tránsito: distancias de frenado, colisiones y momento lineal.
3. Talleres sobre construcción de máquinas simples para resolver necesidades prácticas de la comunidad.
4. Investigaciones sobre la física del deporte local con estudiantes y entrenadores de la comunidad.
5. Divulgación del método de medición con incertidumbre entre estudiantes de secundaria de la zona escolar.
6. Estudios sobre la eficiencia mecánica de dispositivos cotidianos usados en la comunidad.

VI. Progresiones de aprendizaje

El programa de estudio "Temas Selectos de Mecánica" presenta una serie de 9 progresiones de aprendizaje cuidadosamente estructurados. Estos temas están diseñados para guiar a los estudiantes a través de un recorrido educativo coherente y secuencial, que abarca desde los fundamentos de la medición y su incertidumbre hasta aplicaciones más complejas en el movimiento, las fuerzas, la conservación de la energía y del momento lineal, y el equilibrio mecánico.

Los temas son experiencias de aprendizaje enriquecedoras que integran teoría y práctica, fomentando la curiosidad, el análisis crítico y la aplicación práctica de los conceptos mecánicos aprendidos en situaciones de la vida real.

La secuencia y estructura de estas progresiones están alineadas con los objetivos del MCCEMS y los principios de la NEM. Este enfoque garantiza que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos sobre la mecánica, sino que también desarrollen habilidades prácticas, de pensamiento crítico y solución de problemas relacionados con el movimiento y las fuerzas en la vida diaria.

Cada progresión de aprendizaje está cuidadosamente planificada para garantizar una transición fluida y una construcción significativa de conocimientos sobre la mecánica en contextos cotidianos.

Las progresiones de aprendizaje en "Temas Selectos de Mecánica" ofrecen un camino claro y cohesivo para el aprendizaje, equipando a los estudiantes con las herramientas necesarias para comprender y abordar los desafíos mecánicos en sus vidas personales, profesionales y como ciudadanos responsables y conscientes.

Realizar mediciones confiables e identificar y evaluar las fuentes de incertidumbre asociadas, incluyendo su combinación y propagación, para comunicar resultados experimentales con rigor científico.
Metas de aprendizaje
CC. Comprender que toda medición está afectada de cierta incertidumbre y que reportar un resultado experimental de forma rigurosa exige indicar tanto el valor medido como el intervalo en el que se tiene confianza de que se encuentra dicho valor. CT1. Identificar patrones en la variación de resultados al repetir una medición, reconociendo cuándo dicha variación proviene de la falta de constancia de la magnitud medida. CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre las distintas fuentes de incertidumbre (falta de constancia de la magnitud, simplificaciones del modelo, imperfecciones del instrumento) y el tamaño de la incertidumbre final del resultado. CT3. Aplicar técnicas de medición y cálculo (valor medio, desviación estándar, incertidumbre del valor medio) para expresar correctamente el resultado de una medición con su incertidumbre absoluta y relativa. CT4. Modelar la propagación de incertidumbres en magnitudes calculadas a partir de sumas, diferencias, productos y cocientes de otras magnitudes medidas.
Concepto central
CC. Temas selectos de mecánica
Conceptos transversales
CT1. Patrones CT2. Causa y efecto CT3. Medición
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
1. Preguntas detonadoras. 2. Actividad práctica. 3. Problemas cualitativos. 4. Problemas cuantitativos. 5. Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 1

La progresión 1 se orienta a que el estudiantado construya una comprensión rigurosa de qué significa medir y por qué toda medición conlleva incertidumbre. El enfoque pedagógico privilegia la indagación guiada a partir de situaciones cercanas que permiten problematizar la idea intuitiva de que una medición arroja un valor "exacto". A lo largo de la progresión, el alumnado es conducido a distinguir entre las distintas fuentes de incertidumbre: la falta de constancia de la magnitud medida, las simplificaciones inherentes a todo modelo y las imperfecciones propias del instrumento de medición.

La formalización conceptual se apoya en el cálculo del valor medio y la desviación estándar a partir de conjuntos de mediciones repetidas, utilizando herramientas como Excel, y en la deducción de la incertidumbre del valor medio a partir de la desviación estándar y el número de mediciones. Se introduce la distinción entre incertidumbre absoluta y relativa, y se conduce al alumnado a comprender por qué, cuando las fuentes de incertidumbre son independientes, la incertidumbre combinada se calcula mediante la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados y no como una simple suma aritmética.

La resolución de problemas se concibe como un proceso estructurado que articula la medición experimental, el cálculo estadístico y la reflexión sobre el significado de los resultados en contextos reales, como la determinación de la densidad de un material. Finalmente, la evaluación integra dimensiones conceptuales, procedimentales y metacognitivas, favoreciendo que el estudiantado reconozca la medición con incertidumbre como el fundamento de todo el trabajo experimental que realizará a lo largo del curso.

Progresión de aprendizaje 2	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar el movimiento de los cuerpos mediante una descripción vectorial y explicar las interacciones entre ellos a partir de las tres leyes de Newton, para fundamentar el estudio posterior de las aplicaciones de la mecánica clásica.	

Metas de aprendizaje
CC. Comprender que el movimiento de un cuerpo se describe mediante magnitudes vectoriales (posición, desplazamiento, velocidad y aceleración) y que las tres leyes de Newton explican cómo las fuerzas modifican dicho movimiento. CT1. Identificar patrones en la relación entre posición, velocidad y aceleración de un cuerpo a partir de su descripción vectorial en distintos sistemas de referencia. CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo y los cambios resultantes en su estado de movimiento, distinguiendo inercia y masa. CT3. Aplicar técnicas de medición vectorial para determinar la resultante de varias fuerzas aplicadas simultáneamente sobre un cuerpo. CT4. Modelar sistemas físicos sencillos utilizando las tres leyes de Newton para predecir el comportamiento de cuerpos en reposo o en movimiento. CT7. Evaluar cómo la aplicación de fuerzas modifica la estabilidad del estado de movimiento de un cuerpo, distinguiendo situaciones de equilibrio dinámico y de aceleración.
Concepto central
CC. Temas selectos de mecánica
Conceptos transversales
CT1. Patrones CT2. Causa y efecto CT3. Medición CT4. Sistemas CT7. Estabilidad y cambio
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
6. Preguntas detonadoras. 7. Actividad práctica. 8. Problemas cualitativos. 9. Problemas cuantitativos. 10. Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 2

La progresión 2 se orienta a que el estudiantado construya una comprensión funcional de la descripción vectorial del movimiento y de las leyes de Newton como marco explicativo de las interacciones entre cuerpos. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas y corporalmente significativas que permiten problematizar la diferencia entre rapidez y velocidad, y entre estas y la aceleración, antes de introducir el formalismo vectorial.

La formalización conceptual se apoya en la representación de vectores de posición y desplazamiento, en la definición de velocidad media e instantánea, y en la deducción de las tres leyes de Newton a partir de experiencias que evidencian la inercia de los cuerpos, la proporcionalidad entre fuerza y aceleración, y la reciprocidad de las interacciones. Se enfatiza la construcción de diagramas de cuerpo libre como herramienta para identificar todas las fuerzas que actúan sobre un objeto y calcular su resultante.

La resolución de problemas se concibe como un proceso estructurado que articula el análisis vectorial, la aplicación de las leyes de Newton y la reflexión sobre el significado físico de los resultados en contextos reales y tecnológicos. Finalmente, la evaluación integra dimensiones conceptuales, procedimentales y metacognitivas, favoreciendo que el estudiantado reconozca las leyes de Newton como el fundamento sobre el cual se construirán las progresiones posteriores del curso.

Progresión de aprendizaje 3	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar las leyes de fuerza para explicar y predecir el comportamiento de cuerpos sometidos a distintos tipos de interacciones mecánicas.	
Metas de aprendizaje	

CC. Comprender que existen distintas leyes de fuerza que permiten cuantificar las interacciones entre cuerpos en situaciones físicas y tecnológicas diversas. CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre las propiedades de los cuerpos y del medio y la magnitud de la fuerza resultante. CT3. Aplicar las ecuaciones de la ley de gravitación universal, la ley de rozamiento, la ley de resistencia del medio y la ley de Hooke para calcular fuerzas en situaciones concretas. CT6. Relacionar las propiedades estructurales de los materiales y las superficies con su función en la generación de fuerzas de contacto. CT7. Evaluar cómo distintas leyes de fuerza determinan la estabilidad o el cambio en el estado de movimiento de un cuerpo, distinguiendo condiciones límite.
Concepto central
CC. Temas selectos de mecánica
Conceptos transversales
CT2. Causa y efecto CT3. Medición CT6. Estructura y función CT7. Estabilidad y cambio
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
11. Preguntas detonadoras. 12. Actividad práctica. 13. Problemas cualitativos. 14. Problemas cuantitativos. 15. Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 3

La progresión 3 se orienta a que el estudiantado reconozca que, más allá de la segunda ley de Newton como principio general, existen leyes de fuerza específicas que permiten cuantificar distintos tipos de interacción. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas que permiten problematizar la idea de que "la fuerza" es un concepto único, cuando en realidad cada tipo de interacción sigue su propia ley.

La formalización conceptual se apoya en el estudio de la ley de gravitación universal como modelo del peso cerca de la superficie terrestre, en la distinción entre rozamiento estático y cinético con sus respectivos coeficientes, en la ley de resistencia del medio para el movimiento de cuerpos en fluidos, y en la ley de Hooke para la fuerza elástica. El alumnado es guiado a experimentar con estas leyes en el laboratorio, midiendo coeficientes de rozamiento entre superficies y contrastando predicciones teóricas con resultados experimentales.

La resolución de problemas se concibe como un proceso que articula la identificación del tipo de fuerza involucrada, la selección de la ley apropiada y el cálculo con su correspondiente incertidumbre. Finalmente, la evaluación favorece que el estudiantado reconozca estas leyes de fuerza como herramientas complementarias a las leyes de Newton, indispensables para modelar con precisión los sistemas mecánicos que analizará en las progresiones siguientes.

Progresión de aprendizaje 4	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado mediante representaciones gráficas y ecuaciones cinemáticas, para describir y predecir la posición y velocidad de un cuerpo en función del tiempo.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que el movimiento rectilíneo uniforme y el uniformemente acelerado se describen mediante ecuaciones cinemáticas específicas que permiten predecir la posición y la velocidad de un cuerpo en cualquier instante.	

CT1. Identificar patrones en las gráficas de posición, velocidad y aceleración contra tiempo para el MRU y el MRUA, reconociendo su relación con las ecuaciones cinemáticas correspondientes. CT3. Aplicar técnicas de medición del tiempo y la posición para determinar experimentalmente la velocidad y la aceleración de un cuerpo, incluyendo la aceleración de la gravedad en caída libre. CT4. Modelar matemáticamente el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado utilizando las ecuaciones cinemáticas para predecir el comportamiento de cuerpos en distintos contextos. CT7. Evaluar cómo la presencia o ausencia de aceleración determina la estabilidad o el cambio en la velocidad de un cuerpo en movimiento rectilíneo.
Concepto central
CC. Temas selectos de mecánica
Conceptos transversales
CT1. Patrones CT3. Medición CT4. Sistemas CT7. Estabilidad y cambio
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
• Preguntas detonadoras. • Actividad práctica. • Problemas cualitativos. • Problemas cuantitativos. • Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 4

La progresión 4 se orienta a que el estudiantado construya una comprensión cuantitativa del movimiento rectilíneo, distinguiendo con claridad el caso de velocidad constante del caso de aceleración constante. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas que permiten problematizar la relación entre la forma de una gráfica de movimiento y el tipo de movimiento que representa.

La formalización conceptual se apoya en la deducción de las ecuaciones del MRU y el MRUA a partir del análisis gráfico, y en su aplicación a la caída libre como caso particular de MRUA con aceleración constante igual a la de la gravedad. El alumnado es guiado a determinar experimentalmente el valor de la aceleración de la gravedad mediante la medición del tiempo de caída de un cuerpo, discutiendo cómo la resistencia del aire introduce desviaciones respecto al modelo ideal.

La resolución de problemas se concibe como un proceso que articula el análisis gráfico, la selección de la ecuación cinemática apropiada y la verificación de la coherencia física de los resultados. Finalmente, la evaluación favorece que el estudiantado reconozca el MRU y el MRUA como los modelos cinemáticos más simples, sobre los cuales se apoyarán las progresiones siguientes dedicadas a movimientos más complejos.

Progresión de aprendizaje 5	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar el movimiento parabólico de un proyectil como la composición de un movimiento horizontal uniforme y un movimiento vertical uniformemente acelerado, para predecir su trayectoria, alcance y tiempo de vuelo.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que el movimiento parabólico resulta de la composición independiente de un movimiento horizontal uniforme y un movimiento vertical uniformemente acelerado bajo la acción de la gravedad. CT1. Identificar patrones en la trayectoria, el alcance y la altura máxima de un proyectil al variar el ángulo y la rapidez de lanzamiento. CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre las condiciones iniciales de lanzamiento y las características de la trayectoria parabólica resultante, incluyendo el efecto de la resistencia del aire.	

CT4. Modelar matemáticamente el movimiento parabólico descomponiendo el movimiento en sus componentes horizontal y vertical para predecir posición y velocidad en cualquier instante.	
Concepto central	
CC. Temas selectos de mecánica	
Conceptos transversales	
CT1. Patrones CT2. Causa y efecto CT4. Sistemas	
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas	
16. Preguntas detonadoras. 17. Actividad práctica. 18. Problemas cualitativos. 19. Problemas cuantitativos. 20. Autoevaluación y reflexión.	
Progresión de aprendizaje 5	Tiempo estimado: 8 horas

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 5

La progresión 5 se orienta a que el estudiantado comprenda el movimiento parabólico como un caso de movimiento en dos dimensiones que puede analizarse descomponiéndolo en dos movimientos independientes y más simples. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas y deportivas que permiten problematizar por qué la trayectoria resultante tiene forma de parábola.

La formalización conceptual se apoya en el análisis vectorial de la velocidad inicial en sus componentes horizontal y vertical, mostrando que la componente horizontal permanece constante mientras que la vertical cambia bajo la acción de la gravedad. El alumnado experimenta con simuladores para observar cómo varían el alcance, la altura máxima y el tiempo de vuelo al modificar el ángulo y la rapidez de lanzamiento, y discute cualitativamente cómo la resistencia del aire modifica la trayectoria ideal.

La resolución de problemas se concibe como un proceso que articula la descomposición vectorial, la aplicación de las ecuaciones cinemáticas a cada componente por separado y la recomposición del resultado final. Finalmente, la evaluación favorece que el estudiantado reconozca la potencia del método de descomposición de movimientos, una estrategia que reaparecerá en progresiones posteriores del curso.

Progresión de aprendizaje 6	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar el movimiento circular uniforme y el movimiento armónico simple mediante sus magnitudes características, para describir y predecir el comportamiento de sistemas mecánicos periódicos.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que el movimiento circular uniforme y el movimiento armónico simple son movimientos periódicos que se describen mediante magnitudes específicas relacionadas entre sí.	
CT1. Identificar patrones periódicos en el movimiento circular uniforme y en el movimiento armónico simple, relacionando periodo y frecuencia con la rapidez de repetición del movimiento.	
CT4. Modelar matemáticamente el movimiento circular uniforme mediante la velocidad lineal y angular, y el movimiento armónico simple mediante las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.	
CT7. Evaluar la estabilidad de un sistema oscilatorio bajo la acción de una fuerza restauradora proporcional al desplazamiento, reconociendo las condiciones que dan lugar al movimiento armónico simple.	
Concepto central	
CC. Temas selectos de mecánica	
Conceptos transversales	
CT1. Patrones	

CT4. Sistemas CT7. Estabilidad y cambio
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
21. Preguntas detonadoras. 22. Actividad práctica. 23. Problemas cualitativos. 24. Problemas cuantitativos. 25. Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 6

La progresión 6 se orienta a que el estudiantado comprenda dos tipos de movimiento periódico identificando tanto sus semejanzas (ambos se repiten con un periodo característico) como sus diferencias fundamentales. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas que permiten problematizar qué hace que un movimiento sea "periódico" y qué lo distingue de un movimiento parabólico o rectilíneo.

La formalización conceptual se apoya, para el movimiento circular uniforme, en la relación entre periodo, frecuencia, velocidad lineal y velocidad angular, y en la existencia de una aceleración centrípeta pese a que la rapidez permanece constante. Para el movimiento armónico simple, se aborda cómo una fuerza restauradora proporcional y opuesta al desplazamiento da lugar a oscilaciones descritas por funciones seno y coseno, y se conecta este modelo con el sistema cuerpo-resorte que el alumnado explorará en el laboratorio para determinar experimentalmente una constante elástica y una masa desconocida a partir del periodo de oscilación.

La resolución de problemas se concibe como un proceso que articula el reconocimiento del tipo de movimiento periódico involucrado, la selección de las ecuaciones apropiadas y la verificación experimental de las predicciones. Finalmente, la evaluación favorece que el estudiantado reconozca el carácter periódico de estos movimientos como un patrón que se repite en numerosos sistemas mecánicos, tecnológicos y naturales.

Progresión de aprendizaje 7	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar el trabajo realizado por una fuerza y su relación con la energía cinética y potencial, para aplicar la ley de conservación de la energía mecánica en la explicación de sistemas físicos diversos.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que el trabajo realizado por las fuerzas conservativas se relaciona con cambios en la energía potencial y cinética de un sistema, y que la energía mecánica total se conserva cuando solo actúan fuerzas conservativas. CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre el trabajo realizado por una fuerza y el cambio en la energía cinética de un cuerpo, mediante el teorema del trabajo y la energía. CT4. Modelar sistemas mecánicos mediante diagramas de energía que muestren la transformación entre energía cinética y potencial a lo largo del tiempo. CT5. Analizar los flujos y transformaciones de energía en sistemas mecánicos, distinguiendo situaciones donde la energía mecánica se conserva de aquellas donde se disipa por fuerzas no conservativas como el rozamiento. CT7. Evaluar cómo la presencia de fuerzas no conservativas afecta la estabilidad de la energía mecánica total de un sistema a lo largo del tiempo.	
Concepto central	
CC. Temas selectos de mecánica	
Conceptos transversales	
CT2. Causa y efecto CT4. Sistemas CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía CT7. Estabilidad y cambio	
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas	

26. Preguntas detonadoras.
27. Actividad práctica.
28. Problemas cualitativos.
29. Problemas cuantitativos.
30. Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 7

La progresión 7 se orienta a que el estudiantado construya una comprensión integrada del trabajo y la energía a partir de situaciones cotidianas físicamente significativas que permiten problematizar la diferencia entre el esfuerzo cotidiano y el concepto físico de trabajo. A lo largo de la progresión, el alumnado es conducido a identificar qué fuerzas realizan trabajo positivo, negativo o nulo, y cómo dicho trabajo se relaciona con cambios en la energía cinética a través del teorema del trabajo y la energía.

La formalización conceptual se apoya en la definición de energía potencial gravitatoria y elástica, en la distinción entre fuerzas conservativas y no conservativas, y en la deducción de la ley de conservación de la energía mecánica para sistemas donde solo actúan fuerzas conservativas. El alumnado experimenta con el péndulo simple en el laboratorio para verificar cómo la energía potencial gravitatoria se transforma continuamente en energía cinética y viceversa, discutiendo el papel de la fricción y la resistencia del aire en la disipación gradual de la energía mecánica.

La resolución de problemas se concibe como un proceso estructurado que articula el análisis de fuerzas, el cálculo de trabajo y energía, y la construcción de diagramas de energía que ilustren su transformación. Finalmente, la evaluación integra dimensiones conceptuales, procedimentales y metacognitivas, favoreciendo que el estudiantado reconozca el modelo de la energía como una herramienta explicativa transversal para interpretar fenómenos mecánicos diversos.

Progresión de aprendizaje 8	Tiempo estimado: 9 horas
Analizar la conservación del momento lineal en sistemas de partículas mediante el estudio del impulso y las colisiones unidimensionales y bidimensionales, para explicar y predecir el resultado de interacciones entre cuerpos.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que el momento lineal de un sistema aislado se conserva durante una interacción entre sus partes, como un choque, y que esta ley permite predecir el estado de movimiento de los cuerpos después de la interacción.	
CT1. Identificar patrones de comportamiento en colisiones elásticas, inelásticas y perfectamente inelásticas, reconociendo regularidades en la transferencia de momento lineal.	
CT2. Establecer relaciones de causa y efecto entre el impulso aplicado sobre un cuerpo durante un intervalo de tiempo y el cambio resultante en su momento lineal.	
CT4. Construir modelos vectoriales que describan la conservación del momento lineal en colisiones bidimensionales, incluyendo el concepto de centro de masa de un sistema de partículas.	
CT5. Analizar los flujos de energía cinética durante las colisiones, distinguiendo los choques donde se conserva de aquellos donde se transforma en otras formas de energía.	
CT7. Evaluar la estabilidad del centro de masa de un sistema de partículas antes y después de una colisión, en ausencia de fuerzas externas netas.	
Concepto central	
CC. Temas selectos de mecánica	
Conceptos transversales	
CT1. Patrones	
CT2. Causa y efecto	
CT4. Sistemas	
CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía	
CT7. Estabilidad y cambio	

Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas
• Preguntas detonadoras. • Actividad práctica. • Problemas cualitativos. • Problemas cuantitativos. • Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 8

La progresión 8 se orienta a que el estudiantado reconozca el momento lineal como una magnitud fundamental, complementaria a la energía, para describir y analizar las interacciones entre cuerpos. El tratamiento pedagógico parte de situaciones cotidianas altamente significativas que permiten problematizar la idea de interacción y cambio del movimiento más allá de la fuerza instantánea.

La formalización conceptual integra el teorema del impulso y el momento lineal como puente entre fuerza, tiempo e interacción, y utiliza el análisis de para mostrar el poder predictivo de la conservación del momento aun cuando la energía cinética no se conserve. El alumnado experimenta en el laboratorio con choques bidimensionales entre canicas o esferas, verificando vectorialmente la conservación del momento lineal y explorando el concepto de centro de masa como el punto que se mueve como si concentrara toda la masa del sistema y todas las fuerzas externas.

La resolución de problemas se concibe como un proceso estructurado que articula la modelación vectorial, el análisis de colisiones y la reflexión sobre las condiciones bajo las cuales un sistema puede considerarse aislado. Finalmente, la evaluación promueve una comprensión integrada que vincula el momento lineal con las leyes de Newton y la conservación de la energía estudiadas en progresiones anteriores.

Progresión de aprendizaje 9	Tiempo estimado: 9 horas
Evaluar las condiciones de equilibrio de traslación y rotación de un cuerpo rígido mediante el análisis de fuerzas, momentos y máquinas simples, para explicar y diseñar situaciones estáticas de la vida cotidiana y tecnológica.	
Metas de aprendizaje	
CC. Comprender que un cuerpo rígido está en equilibrio mecánico cuando se cumplen simultáneamente las condiciones de equilibrio de traslación y de equilibrio de rotación.	
CT3. Aplicar técnicas de medición de fuerzas y distancias para calcular momentos de fuerza respecto a un punto de apoyo.	
CT4. Modelar sistemas de máquinas simples aplicando las condiciones de equilibrio de traslación y rotación para predecir su comportamiento.	
CT6. Relacionar la estructura de una máquina simple con su función mecánica de amplificar una fuerza o modificar su dirección.	
CT7. Evaluar la estabilidad del equilibrio de un cuerpo rígido a partir del análisis de las fuerzas y momentos que actúan sobre él.	
Concepto central	
CC. Temas selectos de mecánica	
Conceptos transversales	
CT3. Medición	
CT4. Sistemas	
CT6. Estructura y función	
CT7. Estabilidad y cambio	
Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas	
• Preguntas detonadoras. • Actividad práctica.	

- Problemas cualitativos.
- Problemas cuantitativos.
- Autoevaluación y reflexión.

Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 9

La progresión 9 se orienta a que el estudiantado integre los conocimientos de fuerzas y momentos desarrollados a lo largo del curso para comprender las condiciones bajo las cuales un cuerpo rígido permanece en reposo. El enfoque pedagógico parte de situaciones cotidianas que permiten problematizar la diferencia entre el equilibrio de traslación, ya estudiado en progresiones previas, y el nuevo concepto de equilibrio de rotación.

La formalización conceptual se apoya en la definición de momento de una fuerza como el producto de la fuerza por su brazo de palanca, en el planteamiento de la condición de equilibrio de rotación (suma de momentos igual a cero respecto a cualquier punto) y en su aplicación al análisis de máquinas simples: palancas, poleas fijas y móviles, aparejos, polipastos, el plano inclinado y el tornillo. El alumnado experimenta en el laboratorio con una palanca para verificar la condición de equilibrio de rotación y determinar una masa desconocida a partir del equilibrio de momentos, contrastando el resultado con el peso medido directamente.

La resolución de problemas se concibe como un proceso que articula el diagrama de cuerpo libre, el planteamiento simultáneo de las condiciones de equilibrio de traslación y rotación, y la interpretación física de los resultados en el contexto de dispositivos tecnológicos reales. Finalmente, la evaluación integra una reflexión de cierre sobre cómo las nueve progresiones del curso constituyen un recorrido coherente por los principios fundamentales de la mecánica clásica.

VII. Transversalidad con otras áreas de conocimiento y recursos sociocognitivos y socioemocionales

En el contexto del MCCEMS, la asignatura de "Temas Selectos de Mecánica" desempeña un papel fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes. Esta área no solo se enfoca en el fomento del pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento sobre la mecánica, sino que también se interrelaciona estrechamente con otras disciplinas y recursos, formando así una base educativa sólida y coherente.

Al abordar la cuestión de cómo los conocimientos y experiencias de esta área se relacionan con los demás componentes del MCCEMS, se destaca la importancia de la transversalidad. Este enfoque, apoyado por la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, contribuye a cumplir uno de los propósitos fundamentales del MCCEMS.

1. Integración con recursos sociocognitivos

Lengua y Comunicación. La comprensión y la articulación efectiva de conceptos mecánicos y sus aplicaciones en la vida diaria se refuerzan a través del desarrollo de habilidades de argumentación y la elaboración de informes de laboratorio y presentaciones sobre proyectos de mecánica.

Lengua Extranjera (inglés). La competencia en inglés es fundamental para acceder a recursos científicos mundiales sobre mecánica clásica, como manuales técnicos o simuladores en inglés (por ejemplo, los del proyecto PhET).

Pensamiento Matemático. La comprensión de la mecánica requiere pensamiento espacial, razonamiento vectorial y gestión de datos experimentales, por ejemplo mediante el uso de Excel para el cálculo de incertidumbres.

Conciencia Histórica. Fomentar una comprensión de la evolución histórica del conocimiento mecánico es crucial, destacando cómo los descubrimientos de Galileo, Newton y otros científicos fueron moldeados por sus contextos sociales y culturales.

Cultura Digital. La promoción de la alfabetización digital avanzada es esencial, especialmente en el uso crítico de simuladores virtuales como PhET para la investigación y el análisis de fenómenos mecánicos.

2. Integración con áreas de conocimiento

Ciencias Sociales. Desarrollar una comprensión holística de la interacción entre mecánica, tecnología y sociedad es clave, con temas como la seguridad vial y el impacto social de las nuevas tecnologías mecánicas.

Humanidades. Examinar la interacción entre la mecánica, la tecnología, la cultura humana y el pensamiento filosófico ofrece una perspectiva enriquecedora, desde la revolución científica hasta la actualidad.

3. Integración con recursos socioemocionales

Cuidado Físico Corporal. Conectar los conocimientos sobre mecánica con la salud física y la seguridad, por ejemplo en la biomecánica del movimiento humano y la prevención de lesiones deportivas.

Bienestar Emocional Afectivo. La investigación sobre cómo el estudio riguroso y sistemático de la mecánica puede fortalecer la confianza y la tolerancia a la incertidumbre y al error experimental.

Responsabilidad Social. Cultivar una conciencia ética en el uso del conocimiento mecánico, mediante iniciativas estudiantiles centradas en la seguridad mecánica de dispositivos y estructuras de uso comunitario.

VIII. Recomendaciones para el trabajo en el aula y escuela

La asignatura "Temas Selectos de Mecánica", alineado con los principios de la Nueva Escuela Mexicana y el MCCEMS, se fundamenta en una metodología interactiva y reflexiva, aprovechando el modelo de enseñanza 5E. A continuación, se presentan recomendaciones específicas:

1. Fomentar un ambiente de aprendizaje que promueva la curiosidad y el análisis crítico sobre el movimiento y las fuerzas en contextos cotidianos.
2. Utilizar herramientas digitales y plataformas como Moodle para complementar la enseñanza en el aula.
3. Diseñar actividades que permitan a los estudiantes ser los protagonistas de su aprendizaje sobre la mecánica.
4. Integrar otros campos de estudio para enriquecer el entendimiento de la mecánica.
5. Implementar estrategias de evaluación continua que permitan monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.
6. Ser conscientes de las diferentes realidades y contextos regionales y locales en México.
7. Preparar a los estudiantes para los desafíos de un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado.
8. Involucrar a toda la comunidad educativa en el proceso de aprendizaje sobre mecánica.
9. Incentivar la participación de los estudiantes en proyectos comunitarios que apliquen los principios de la mecánica.
10. Promover la participación de los estudiantes en ferias y concursos de ciencias centrados en soluciones mecánicas innovadoras.
11. Utilizar el entorno escolar como un laboratorio vivo para el estudio de la mecánica.
12. Fomentar la colaboración interdisciplinaria entre docentes de diferentes áreas.
13. Incorporar regularmente noticias y desarrollos actuales relacionados con la ingeniería mecánica y la tecnología.
14. Organizar visitas de campo a talleres, plantas industriales o centros de innovación tecnológica local.
15. Implementar un sistema de "embajadores de mecánica" para liderar iniciativas de divulgación científica en la escuela.

IX. Evaluación formativa del aprendizaje

La evaluación formativa, esencial en el MCCEMS, se caracteriza por ser un proceso integral, continuo, oportuno y reflexivo. En el contexto del programa "Temas Selectos de Mecánica", esta evaluación va más allá de medir meramente los resultados, abordando todo el proceso educativo en un ciclo de retroalimentación constante.

Este enfoque, centrado en mejorar tanto el aprendizaje de la comunidad educativa como la práctica docente, se sustenta en un trabajo colaborativo y consensuado entre el profesorado, enfocado en el logro de "Metas de Aprendizaje" específicas y adaptables a la diversidad de cada estudiante.

1. ¿Qué evaluamos?

- La comprensión profunda de los conceptos mecánicos y su aplicación en situaciones experimentales y cotidianas.
- La habilidad para identificar y evaluar fuentes de incertidumbre en las mediciones.
- La capacidad de aplicar las leyes de Newton y las leyes de conservación en la resolución de problemas.
- El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en relación con el análisis del movimiento y el equilibrio.
- La capacidad de integrar conocimientos matemáticos y experimentales para modelar sistemas mecánicos.
- La habilidad para comunicar efectivamente ideas y resultados relacionados con la mecánica, incluyendo sus incertidumbres.

2. ¿Cómo evaluamos?

- Preguntas detonadoras sobre fenómenos observables en la vida cotidiana.
- Actividades prácticas y prácticas de laboratorio con materiales reales y virtuales.
- Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos basados en situaciones reales.
- Uso de simuladores virtuales para modelar sistemas mecánicos.

Este proceso se complementa con proyectos integradores, como el diseño de un aparato didáctico o tecnológico que aplique principios de la mecánica, además de la autoevaluación y la evaluación por pares.

3. ¿Cuándo evaluamos?

- Evaluaciones diagnósticas al inicio de cada progresión para identificar conocimientos previos.
- Evaluaciones formativas continuas durante el desarrollo de las actividades y proyectos.
- Evaluaciones sumativas al final de cada bloque de progresiones.
- Evaluaciones procesuales para seguir el progreso en la comprensión y aplicación de conceptos.
- Evaluaciones reflexivas al concluir el programa.

4. ¿Quiénes evalúan?

- **Docentes:** Como facilitadores principales, realizan la mayoría de las evaluaciones formales sobre el conocimiento y aplicación de conceptos mecánicos.
- **Estudiantes:** Participan activamente a través de autoevaluaciones reflexivas y evaluaciones por pares en proyectos colaborativos.
- **Comunidad:** En proyectos escolares comunitarios relacionados con la mecánica, miembros de la comunidad pueden proporcionar retroalimentación valiosa.

5. Retroalimentación como proceso clave

- Los docentes proporcionan retroalimentación constructiva y oportuna sobre la comprensión y aplicación de conceptos mecánicos por parte de los estudiantes.
- Se promueven espacios de diálogo reflexivo donde estudiantes y docentes colaboran para analizar el progreso en la comprensión de la mecánica.
- Los estudiantes son alentados a incorporar la retroalimentación recibida en sus proyectos y reflexiones.
- Se utilizan rúbricas detalladas para evaluar informes de laboratorio y proyectos.
- La retroalimentación se enfoca no solo en el conocimiento teórico, sino también en el manejo riguroso de la incertidumbre experimental.

6. Ponderación de la asignatura

Tabla 1 — Evidencias por progresión

Progresión de aprendizaje 1 - 9	Ponderación
Preguntas detonadoras	20%
Actividad práctica	20%
Problemas cualitativos	20%
Problemas cuantitativos	20%
Autoevaluación y reflexión	20%
Total	100%

Tabla 2 — Calificación de la UAC

Calificación de la UAC	Ponderación
Progresiones de aprendizaje 1, 2, 3	10%
Examen 1	10%
Progresiones de aprendizaje 4, 5, 6	10%
Examen 2	10%
Progresiones de aprendizaje 7, 8, 9	10%
Examen 3	10%
Prácticas de Laboratorio	20%
Proyecto de Ciencias	20%
Total	100%

X. Recursos didácticos

a. Simuladores virtuales

- <https://www.educaplus.org/game/laboratorio-de-densidad>
- <https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/plano-inclinado>
- https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html
- https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_es.html
- <https://phet.colorado.edu/es/simulations/pendulum-lab>
- https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_all.html?locale=es
- https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/balancing-act

b. Canales de YouTube

XI. Bibliografía

SEP, (2023). Programa de estudio del Área de Conocimiento "Conservación de la energía y sus interacciones con la materia": Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEP, (2023). Rediseño del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: 2019-2022.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEP, (2023). Progresiones de aprendizaje del área de conocimiento: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEP, (2023). Orientaciones pedagógicas del área de conocimiento: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEP, (2023). Programa de estudio de los recursos socioemocionales y ámbitos de formación Socioemocional.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEMS, (2023). Programa. Aula, Escuela y Comunidad: PAEC.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

SEP. (2022). Artículo 48 del Acuerdo Secretarial 17/08/22. Diario Oficial de la Federación.
http://sep.gob.mx/es/sep1/Acuerdos_publicados_en_el_DOF_2022

Bybee, R.W. (2016). El modelo de enseñanza 5E del BSCS: Creando momentos de enseñanza. NSTApress.