

**1. Datos de identificación:**

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Física: termodinámica y mecánica</b>			
Modalidad de la unidad de aprendizaje:	<b>Escolarizada</b>			
Número y tipo de periodo académico:	<b>1° semestre</b>			
Tiempo guiado por semana:	Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):		
	<b>4 horas</b>	<b>0 horas</b>		
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		<b>80 horas</b>	<b>0 horas</b>	<b>0 horas</b>
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:	En cualquier espacio:	
		<b>0 horas</b>	<b>10 horas</b>	
Tiempo aula empresa:	<b>0 horas</b>			
Créditos UANL:	<b>3</b>			
Tipo de unidad de aprendizaje	<b>Obligatoria</b>			
Ciclo:	<b>Primero</b>			
Área curricular	<b>Formación inicial de introducción a la profesión (ACFI-IP)</b>			
Fecha de elaboración:	<b>09/06/2021</b>			
Responsable(s) de elaboración:	<b>Ing. Jorge Iván Garza García</b>			
Fecha de última actualización:	<b>09/12/2025</b>			
Responsable(s) de actualización:	<b>M.C Reynaldo de León Valladares</b>			

## 2. Presentación:

La unidad de aprendizaje (UA) de Física: termodinámica y mecánica tiene la finalidad de comprender los fenómenos físicos mediante los diferentes sistemas de medición y las diferentes leyes que rigen en la tierra, de este modo podrán resolver problemáticas del medio en el que se encuentren. Dicha unidad de aprendizaje se encuentra estructurada en cuatro fases:

En la primera fase se aborda las unidades de medida y el movimiento de la partícula, donde el estudiante aprende a comprender las diferentes unidades de medida y sus conversiones en los diferentes sistemas, así como a distinguir las unidades de medida, y finalmente a aplicar formulas de la física correspondientes al tema del movimiento de la partícula en diferentes problemáticas planeadas. En la segunda fase se centra en el estudio del movimiento en dos dimensiones, donde el estudiante identifica las formas de las diferentes trayectorias que llevan los cuerpos en diferentes situaciones, asociar ángulos, y relacionar procedimientos y formulas dependiendo de la situación. En la tercera fase, se abordan los fundamentos de la estática y la dinámica en donde el estudiante podrá distinguir las maneras en que la fuerza y las energías interacciona con los cuerpos en el espacio, y reconocer los diferentes tipos de energía en el ambiente que le rodea. Finalmente, en la cuarta etapa se aborda la introducción a la termodinámica al analizar la materia y su comportamiento con la aplicación del calor, y distinguir las reacciones entre calor y temperatura, la transmisión de calor y las unidades de medida de la temperatura. El proceso de aprendizaje concluye en la elaboración del producto integrador de aprendizaje en el ensayo sobre el análisis, desarrollo y solución de un estudio de un caso propuesto por el profesor.

## 3. Propósito:

La unidad de aprendizaje (UA) Física: termodinámica y mecánica los estudiantes serán capaces de comprender los fenómenos físicos mediante los diferentes sistemas de medición y las diferentes leyes que rigen en la tierra, de este modo podrán resolver problemáticas del medio en el que se encuentren. La pertinencia radica en que el estudiante comprenda por su propia cuenta sobre los fenómenos físicos que le rodean en su entorno de vida cotidiana, en especial los fenómenos físicos del mundo laboral en el cual está por emprender como estudiante de ingeniería hasta convertirse en egresado de la carrera.

En esta unidad de aprendizaje, que es una de las ciencias experimentales que manejan valores numéricos, variables y unidades de medida, entendiendo sus conversiones y origen de los valores, el egresado sabrá utilizar el lenguaje de la Física para elaborar, entender y resolver problemáticas relativas al tema; además de comprender que pueden ser utilizadas en materias que usen parte de la física clásica como estática, dinámica y cinética, entender las bases de la termodinámica,

poder graficar los valores, convertir todo valor numérico, puesto que el ambiente sobre las que el estudiante se desarrollara más comúnmente son del tipo físicos, por el entorno en el que se encontrará tanto como en clases de aula como en sus prácticas en campo, así ubicando que fenómenos físicos y unidades de medida se encuentran en su entorno, y se utilizan como los valores y resultados deseados en la práctica estudiantil o laboral.

Mantiene relación directa con Matemáticas y Química inorgánica, ya que la conjunción de las ciencias refuerza el conocimiento numérico y lógico del estudiante lo que le permitirá lograr entender los problemas ambientales, desde una perspectiva numérica. Posteriormente, al resolver problemáticas del medio mediante la física se vincula con Principios de estadística donde el estudiante logra reconocer y descartar/aceptar hipótesis que analizan objetivamente un fenómeno ambiental.

Contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL, ya que refuerza el pensamiento crítico, lógico y matemático del estudiante reconociendo los códigos de comunicación matemáticos (2.1.3) procurando conocerse a sí mismo, analizar sus capacidades, con apego a la verdad y respeto a la vida, valorando la equidad y condición social, lo que lo lleva a realizar sus tareas con libertad y rectitud (11.1.2); elige alternativas para la solución a problemáticas y enfrentarse a las dificultades que puedan aparecer a lo largo de su vida académica o profesional (12.1.2).

Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias específicas, en el caso de la Licenciatura en Ingeniería Forestal, ya que el estudiante será capaz de interpretar fenómenos naturales como flujo de energía en el ecosistema, el cuál es relevante para evaluar procesos ecológicos y de estrés. (2). Para el programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería de Manejo de Recursos Naturales esta UA aporta el conocimiento para integrar los factores abióticos como el clima, intercambio de iones, lluvia ácida, entre otros, en estrategias de manejo y aprovechamiento en beneficio del desarrollo socioeconómico (3).

#### **4. Competencias del perfil de egreso:**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

*Competencias instrumentales:*

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

*Competencias personales y de interacción social:*

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

*Competencias integradoras:*

12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

**Licenciatura en Ingeniería Forestal**

2. Elaborar programas de mitigación ambientales mediante la aplicación de técnicas de evaluación de los procesos ecológicos y el análisis de los factores de estrés para reducir el impacto de las actividades antropogénicas sobre los ecosistemas.

**Licenciatura en Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales**

3. Diseñar programas de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales considerando factores bióticos, abióticos y sociales de la región para el desarrollo socioeconómico y el aseguramiento de los servicios ambientales en el futuro.

## 5. Representación gráfica

### Etapa 4: Introducción a la termodinámica.

### Etapa 3: Fundamentos de la estática y dinámica.

### Etapa 2: Movimiento en dos dimensiones.

### Etapa 1: Unidades de medida y el movimiento de la partícula.



#### Aprender

Las unidades de medida y el movimiento de la partícula.



#### Comprender

Las diferentes unidades de medida y sus conversiones en los diferentes sistemas.



#### Resolver

Problemáticas relativas al tema



#### Relacionar

Procedimientos y formulas dependiendo de la situación.



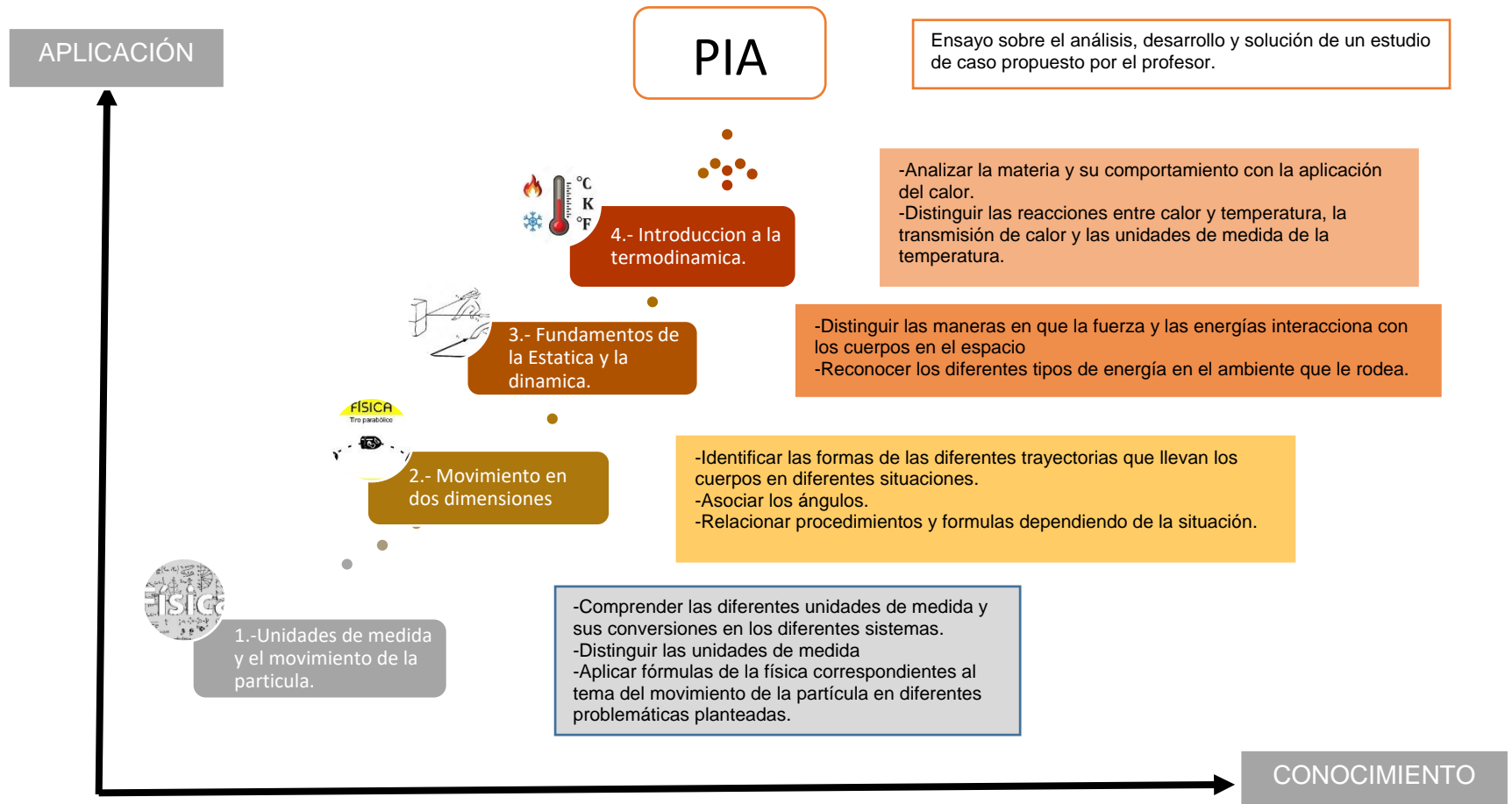
#### Explicar

Fenómenos físicos mediante las leyes que rigen en la tierra.



## PIA

Ensayo sobre el análisis, desarrollo y solución de un estudio de caso propuesto por el profesor



## 6. Estructuración en fases:

### Etapa 1: Unidades de medida y el movimiento de la partícula.

Elementos de competencia: Calcula conversiones de unidades de medida y fórmulas de la física clásica que resuelvan problemáticas planteadas con respecto al movimiento de la partícula; con el fin de determinar valores cuantificables en su área laboral.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Prueba objetiva de conversiones de unidades de medida y uso de fórmulas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra conocer las definiciones de los conceptos básicos de la física.</li> <li>• Utiliza los modelos distintos para resolver las conversiones de unidades de medida.</li> <li>• Interpreta adecuadamente situaciones de la vida</li> <li>• Resuelve con fórmulas de física dicho ejercicio o problema.</li> <li>• Entrega con un formato a mano las respuestas del examen de manera limpia y ordenada,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor realiza el encuadre de la unidad de aprendizaje: presentación de los participantes y entrega del programa analítico.</li> <li>• El profesor aplica una prueba diagnóstica sobre conocimientos previos para iniciar con los temas establecidos.</li> <li>• El estudiante corrige sus errores de la prueba y se retroalimenta de la información.</li> <li>• El estudiante investiga los conceptos básicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de la física. Estática, dinámica, cinética, energía, espacio, tiempo, magnitudes, variables, constantes,</li> <li>• Ramas de la física y relación con otras ciencias exactas.</li> <li>• Métodos de conversión de medida</li> <li>• El movimiento de la partícula</li> <li>• Movimiento rectilíneo uniforme.</li> <li>• Movimiento rectilíneo uniformemente acelerada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros generales de Física (Preferente Zemansky, S. (2009). Física Universitaria Vol. 1).</li> <li>• Libreta Lápiz</li> <li>• Calculadora científica</li> <li>• Equipo de computo</li> </ul>

	<p>con números y letras visibles y entendibles.</p>	<p>de la física para debatir y comparar en clase los conceptos encontrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor expone mediante un cuadro comparativo los métodos de conversión de unidades de medida.</li> <li>• El estudiante hace un estudio de casos y genera procedimientos con diferentes situaciones de la vida cotidiana donde puedan aplicarse las unidades de medida. (Actividad ponderada 1.1)</li> <li>• El docente expone situaciones de vida cotidiana mediante ejemplos del movimiento de la partícula.</li> <li>• El docente mediante una infografía describe las</li> </ul>		
--	---	---	--	--

		<p>formulas y sus usos del movimiento de la partícula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema del movimiento de la partícula. (Actividad ponderada 1.2)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana el movimiento uniforme de la partícula</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema de El movimiento uniforme de la partícula. (Actividad ponderada 1.3)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana el movimiento rectilíneo</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		<p>uniformemente variado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema del movimiento rectilíneo uniformemente variado. (Actividad ponderada 1.4)</li> </ul>		
--	--	--	--	--

**Fase 2: Movimiento en dos dimensiones.**

Elementos de competencia: Reconocer el movimiento en dos dimensiones bajo los efectos de la gravedad que tiene sobre los cuerpos en el espacio, para que el estudiante capte las situaciones que le rodean con este efecto natural.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Reporte de estudio de casos del movimiento en dos dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona objetos y situaciones de la vida el movimiento en 2 dimensiones.</li> <li>Prueba formulas tiempos, alturas, distancias de los objetos al caer o lanzados al aire.</li> <li>Identifica los valores que se utilizarán en dichas formulas y procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente comienza un debate sobre la gravedad y sus efectos en los cuerpos lanzados al aire</li> <li>El estudiante participa en el debate organizado por el profesor.</li> <li>El estudiante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La gravedad. - Caída libre.</li> <li>Tiro vertical hacia arriba</li> <li>Tiro parabólico</li> <li>Tiro parabólico horizontal.</li> <li>Tiro parabólico oblicuo.</li> <li>Movimiento circular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libros generales de Física (preferente Zemansky, S. (2009). Física Universitaria Vol. 1).</li> <li>Libreta Lápiz</li> <li>Calculadora científica</li> <li>Cartón</li> <li>Pelota de base bol</li> <li>Hojas de maquina</li> <li>Cometa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta con claridad, coherencia, orden y ortografía.</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> </ul>	<p>realiza ensayo que relacionen la gravedad y sus vivencias al respecto. (Actividad ponderada 2.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana de la caída libre.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema de la caída libre. (Actividad ponderada 2.2)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana del tiro vertical.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema del tiro vertical.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsas de supermercado</li> <li>• Tela</li> <li>• Intemperie</li> </ul>
--	--	--	--	--

		<p>(Actividad ponderada 2.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana del tiro parabolico.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del tema del tiro parabólico. (Actividad ponderada 2.4)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana del movimiento circular.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del movimiento circular. (Actividad ponderada 2.5)</li> </ul>		
--	--	--	--	--

**Fase 3: Fundamentos de la estática y dinámica.**

Elementos de competencia: Interpreta diferentes conceptos y magnitudes de la estática y la dinámica, que se aplican a la vida cotidiana o casos aislados del mundo laboral, con el fin de que el estudiante pueda implementarlo en materias futuras.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Informe procedimental de problemas de un estudio de casos de la estática y dinámica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza estudio de casos y situaciones pertenecientes a la estática y la dinámica</li> <li>Resuelve las problemáticas expuestas.</li> <li>Utiliza fórmulas como modelos para la solución de problemáticas planteadas.</li> <li>Grafica diagramas de cuerpo libre para la resolución de problemas.</li> <li>Demuestra conocer los tipos de energía y busca generar uno de estos libre de contaminación con exposición en clase de alguna de las energías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana los efectos de la fuerza.</li> <li>El estudiante realiza graficas a partir de planteamientos expuestos sobre el tema de la fuerza por el docente. (Actividad ponderada 3.1)</li> <li>Los estudiantes impartirán clase a partir del temario de la tercera unidad. (Actividad ponderada 3.2)</li> <li>El docente expone mediante una presentación oral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Fuerza.</li> <li>Leyes de Newton.</li> <li>Diagrama de cuerpo libre.</li> <li>Tensiones.</li> <li>Leyes de Kepler.</li> <li>Trabajo y Energía</li> <li>Tipos de energía</li> <li>Energía mecánica (potencial y cinética).</li> <li>Potencia.</li> </ul>	<p>Libros generales de Física (preferente Zemansky, S. (2009). Física Universitaria Vol. 1). Libreta Lápiz Calculadora científica Aula Proyector del aula Hojas de maquina</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta con claridad, coherencia, orden y ortografía</li> </ul>	<p>en las leyes de newton y su interpretación en la vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante realiza un reporte sobre las leyes de newton. (Actividad ponderada 3.3)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone mediante estudios de caso el diagrama de cuerpo libre.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del diagrama de cuerpo libre. (Actividad ponderada 3.4)</li> <li>• El docente expone las leyes de kepler y su interpretación en los astros.</li> <li>• El estudiante realiza un reporte sobre las leyes de kepler. (Actividad ponderada 3.5)</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana del Trabajo y Energia.</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas del Trabajo y energia. (Actividad ponderada 3.6)</li> <li>• El docente entrega formulas y expone con ejemplos de la vida cotidiana de la energía mecánica (Potencial y Cinética).</li> <li>• El estudiante resuelve laboratorio de problemas de la energía Mecánica (potencial y cinética). (Actividad ponderada 3.7)</li> <li>• El estudiante expone clase de los diferentes tipos de energía existentes. (Actividad ponderada 3.8)</li> </ul>		
--	--	---	--	--

**Fase 4: Introducción a la termodinámica.**

Elementos de competencia: Distinguir la materia y sus diferentes estados y cambios, sus diferentes propiedades como densidad, reconocer, entre materia y fluido, la temperatura, para que el estudiante pueda utilizar en unidades de aprendizaje posteriores dichos conocimientos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
4. Reporte de la resolución de estudio de casos sobre la temperatura y los cambios térmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona situaciones de la vida cotidiana con la temperatura, la materia y los comportamientos de esta.</li> <li>• Experimenta y comprende los cambios de temperatura.</li> <li>• Obtiene el conocimiento sobre los estados de la materia.</li> <li>• Redacta con claridad, coherencia, orden y ortografía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor empieza un debate con los estudiantes sobre el entendimiento de la materia y sus diferentes estados.</li> <li>• El estudiante realiza un reporte de las diferencias expuestas en el debate de la materia y sus estados. (Actividad ponderada 4.1)</li> <li>• El profesor explica los conceptos, a través de ejemplos, una lluvia de ideas y debates sobre lo que los estudiantes entienden de procedimientos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Materia.</li> <li>- Estados de la materia.</li> <li>- Cambios de los estados de la materia.</li> <li>- Propiedades de la materia.</li> <li>- Densidad.</li> <li>- Presión.</li> <li>- Calor.</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Transferencia de calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libreta</li> <li>Lápiz</li> <li>Calculadora científica</li> <li>Laboratorio.</li> <li>Materiales caseros.</li> </ul>

		<p>fórmulas de la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante experimenta los cambios de la materia en laboratorio con diferentes materiales. (Actividad ponderada 4.2)</li> <li>• El estudiante realiza un reporte de lo realizado en laboratorio y la aplicación en la vida cotidiana sobre calor y temperatura. (Actividad ponderada 4.3)</li> <li>• El estudiante hace un estudio de casos y genera procedimientos con diferentes situaciones de la vida cotidiana donde puedan aplicarse las unidades de medida del calor y la temperatura.</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		(Actividad ponderada 4.4)		
--	--	---------------------------	--	--

### 7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Evidencias de aprendizaje y actividades ponderadas	Ponderación
1	Evidencia 1: Prueba objetiva de conversiones de unidades de medida y uso de fórmulas.	<b>16%</b>
	Actividad ponderada 1.1: Conversión de unidades de medida	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 1.2: Laboratorio de ejercicios: Movimiento de la partícula	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 1.3: Laboratorio de ejercicios: Movimiento Rectilíneo Uniforme	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 1.4: Laboratorio de ejercicios: Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado	<b>1%</b>
2	Evidencia 2: Reporte de estudio de casos del movimiento en dos dimensiones.	<b>15%</b>
	Actividad ponderada 2.1: Ensayo: La Gravedad	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 2.2: Laboratorio de Ejercicios: Caída libre	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 2.3: Laboratorio de Ejercicios: Tiro vertical hacia arriba	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 2.4: Laboratorio de Ejercicios: Tiro parabólico	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 2.5: Laboratorio de Ejercicios: Movimiento Circular	<b>1%</b>
3	Evidencia 3: Informe procedimental de problemas de un estudio de casos de la estática y dinámica	<b>12%</b>
	Actividad ponderada 3.1: Gráficas de la fuerza	<b>0.5%</b>
	Actividad ponderada 3.2: Exposición de clase (La Fuerza y las leyes de Newton)	<b>1.5%</b>
	Actividad ponderada 3.3: Reporte sobre Las leyes de Newton	<b>0.5%</b>
	Actividad ponderada 3.4: Laboratorio de ejercicios: Diagrama de cuerpo libre	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 3.5: Reporte Leyes de Kepler	<b>0.5%</b>
	Actividad ponderada 3.6: Laboratorio de ejercicios: Energía y trabajo	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 3.7: Laboratorio de ejercicios: Energía Mecánica (Cinética y potencial)	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 3.8: Exposición de clase (tipos de energía)	<b>2%</b>
4	Evidencia 4: Reporte de la resolución de estudio de casos sobre la temperatura y los cambios térmicos.	<b>16%</b>

	Actividad ponderada 4.1: Reporte de la Materia y sus estados	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 4.2: Practica en laboratorio(estados de la materia).	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 4.3: Reporte de la actividad anterior.	<b>1%</b>
	Actividad ponderada 4.4: Conversión de unidades de medida del calor y la temperatura.	<b>1%</b>
	Producto integrador de aprendizaje	<b>20%</b>
	Total	<b>100%</b>

### 8. Producto integrador de aprendizaje:

Ensayo sobre el análisis, desarrollo y solución de un estudio de caso propuesto por el profesor de manera individual donde se apliquen las unidades antes vistas.

### 9. Fuentes de consulta:

H. Joachim SchlichtingH. (Octubre 2021). Investigación y Ciencia. Barcelona, España:

<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-olfato-en-la-covid-19-843/el-curioso-comportamiento-del-ktchup-20330>

Rojas, D.E. (2020) ¿Se puede ser realista en torno a las leyes de la termodinámica? Ideas y valores Vol 69, No. 172.

<https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v69n172.65269>

Velázquez, Y.P (2005). Física 1. Introducción; mecánica y termodinámica: guía del maestro. Editorial Progreso. ISBN: 9706417079, 9789706417077

Zemansky, S. (2009). Física Universitaria Vol. 1. México, PEARSON EDUCACIÓN