

Universidad Autónoma del Estado de México  
Unidad Académica Profesional Tianguistenco  
Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial



Guía Pedagógica:  
Dinámica



Elaboró: M. en I. Luis Alberto Huertas Abascal      Fecha: 03 JUL 2017  
Ing. Rodrigo Mondragón López

Fecha de  
aprobación

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno

  
  
U.A.E.M.  
COORDINACIÓN GENERAL  
UAP TIANGUISTENCO

  
  
Subdirección Académica  
UAP  
Tianguistenco



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	7
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	17
VIII. Mapa curricular	18





**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte **Unidad Académica Profesional Tlanguistenco**

Licenciatura **Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial**

Unidad de aprendizaje **Dinámica** Clave **IPIL11**

Carga académica **4** **0** **4** **6**  
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**  
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Seminario  Laboratorio  Curso taller  Taller  Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia

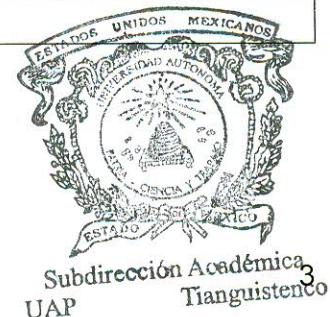
No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

**Formación equivalente**

Ingeniería en Plásticos 2016 **Unidad de Aprendizaje Dinámica y cinematografía**

Ingeniería en Software 2016

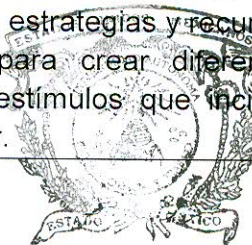






## II. Presentación de la guía pedagógica

1. Conforme lo indica el **Artículo 87 del** Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos. Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo. La guía pedagógica de la UA de **Dinámica** será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.
2. El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Dinámica, corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza**, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor –facilitador-, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento. Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza – aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
3. Para facilitar el aprendizaje de los contenidos y lograr los objetivos educativos, se diseñó una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje, para lo cual en cada una de las secuencias didácticas que integran esta guía, se incluyeron diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos en cada unidad temática. Asimismo, se seleccionaron los métodos, técnicas, estrategias y recursos de enseñanza que se consideraron más adecuados para crear diferentes situaciones de aprendizaje con el apoyo de diferentes estímulos que incidan positivamente en la motivación del estudiante para aprender.







### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Básico

Área Curricular:

Ciencias Básicas

Carácter de la UA:

Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

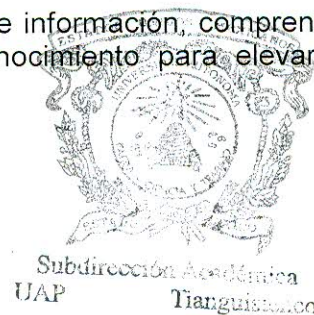
Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial, formar profesionistas que contribuyan al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

#### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

#### Particulares

- Incorporar estrategias para el análisis de datos e información, comprender su significado, procesarla y convertirla en conocimiento para elevar la eficiencia del proceso de producción industrial.





- Desarrollar la sensibilidad y el arte como base de la creatividad para el diseño de procesos, herramientas, equipos y maquinaria de la producción industrial de bienes.
- Aprender los modelos matemáticos, teorías y ciencias que explican el proceso de producción industrial de bienes
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas para el mejoramiento de procesos de producción industrial.
- Desarrollar su forma de expresarse, su creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor hacia el desarrollo de proyectos de producción industrial de bienes.
- Aplicar las metodologías de diseño, automatización, optimización y administración de procesos de producción industrial de bienes y de herramienta, equipos y maquinaria para la intervención profesional en empresas manufactureras.
- Aplicar los métodos de diseño, fabricación, medición y programación; técnicas de dibujo, simulación y control; e instrumentos de cómputo, máquinas herramienta, materiales a mecanizar, empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el desarrollo industrial, cuidando el medio ambiente y satisfaciendo las necesidades sociales.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia para evaluar la creación o diseño de procesos de producción industrial de bienes y de maquinaria, equipos y herramientas, fortaleciendo el desarrollo industrial y satisfaciendo las necesidades de la sociedad.

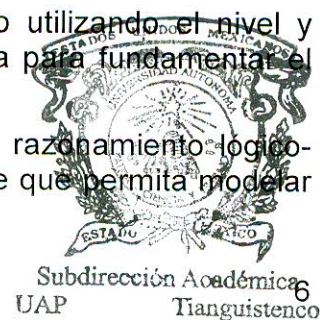
### Objetivos del núcleo de formación:

**Núcleo básico:** Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Estimar cuantitativamente los resultados del método científico utilizando el nivel y enfoque adecuado y actualizado de la Química y Física básica para fundamentar el proceso productivo de bienes de la industria mexicana.

Justificar los conceptos y principios matemáticos mediante el razonamiento lógico-deductivo, para utilizar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.







### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar el movimiento de cuerpos rígidos en dos y tres dimensiones con diferentes sistemas de coordenadas.

### VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

<b>Unidad 1.</b> Introducción a la dinámica y conceptos fundamentales		
<b>Objetivo:</b> Reconocer conceptos básicos así como clasificar los tipos de movimiento y sistemas de posicionamiento para aplicarlos a los diferentes análisis de la dinámica.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Dinámica, su objeto de estudio y estructura</li> <li>1.2 Conceptos básicos de dinámica.</li> <li>1.3 Tipos de movimiento y su clasificación.</li> <li>1.4 Sistemas de coordenadas</li> </ul>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<b>Métodos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógico</li> <li>• Inductivo</li> <li>• Simbólico</li> <li>• Activo</li> <li>• Analítico</li> </ul>		
<b>Estrategias:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Analogías</li> </ul>		
<b>Recursos educativos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serie de Problemas</li> <li>• Referencia bibliográfica</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Software</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Introducción: Exponer los alcances, manera de trabajo y evaluación del curso.	<b>1.1 al 1.4</b> Introducción. Presentar el concepto y aplicación general de la dinámica y clasificación del	Evaluación del reforzamiento. Cuestionario de conceptos básicos y sistemas coordinados.



<p>A1. Encuadre. Comentar el contenido y dudas acerca del curso.</p> <p>Evaluación diagnóstica</p> <p>A2. Elaborar cuadro comparativo de la representación de vectores en diferentes sistemas coordenados.</p>	<p>movimiento.</p> <p>A3. Responden cuestionario de conceptos básicos de dinámica y sistemas coordenados.</p>	
(1 Hrs.)	(1 Hrs.)	(1 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula	Cuestionario Cuadro comparativo	

**Unidad 2. Cinemática de partícula**

**Objetivo:** Describir el movimiento de una partícula y examinar las diferentes trayectorias junto con parámetros de tales movimientos, por medio de sistemas de coordenadas diferentes para solucionar problemas acorde a la cinemática de partículas.

**Contenidos:**

- 2.1 Movimiento rectilíneo uniforme uniformemente acelerado
  - 2.1.1 Caída Libre
  - 2.1.2 Tiro vertical
- 2.2 Movimiento rectilíneo con velocidad y aceleración variable
- 2.3 Movimiento curvilíneo general
  - 2.3.1 Movimiento curvilíneo: componentes rectangulares
    - 2.3.1.1 Tiro parabólico (movimiento de proyectil)
    - 2.3.2 Movimiento curvilíneo: componente tangencial y normal
    - 2.3.3 Movimiento circular uniforme
    - 2.3.4 Movimiento curvilíneo: componentes radial y transversal
- 2.4 Movimiento de varias partículas
  - 2.4.1 Movimiento dependiente absoluto
  - 2.4.2 Movimiento relativo a un sistema de referencia en traslación







**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Lógico
- Inductivo
- Simbólico
- Activo
- Analítico


**Estrategias:**

- Solución de problemas
- Analogías

**Recursos educativos:**

- Serie de problemas
- Referencia bibliográfica
- Diapositivas
- Software

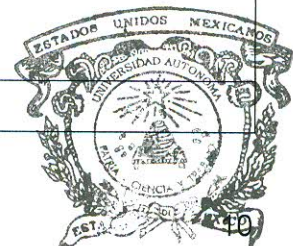
**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>A4.</b> Conversión de enunciados (Texto) condiciones iniciales de movimiento y datos que ayudan a comprender ejercicios.</p>	<p><b>2.1 al 2.2</b>  <b>A5.</b> El alumno elabora un cuadro comparativo que identifica las características entre Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado y Movimiento rectilíneo con velocidad y aceleración variable.                      Portar formulario de derivadas e integrales de funciones de una sola y en ocasiones de multivariable.</p> <p><b>2.3 al 2.3.4</b>                      Ejemplificación de las diferentes representaciones de movimiento curvilíneo.</p> <p><b>2.4 al 2.4.2.</b>                      Exposición de la relevancia de movimiento de varias partículas, movimiento relativo y absoluto.</p>	<p><b>A7.</b> Evaluación del reforzamiento. Proponer serie de ejercicios individual y auto evaluación colaborativa.</p> 



	A6. Realizar infografía de la unidad II y exposición.	
(1 Hrs.)	(6 Hrs.)	(2 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula		Problemario Formulario

<b>Unidad 3.</b> Cinética de partícula: Leyes de Newton.
<b>Objetivo:</b> Deducir las causas que generan el movimiento de una partícula, por medio de la aplicación de las ecuaciones fundamentales de la dinámica por medio de las leyes de Newton a fin de resolver cuestionamientos físicos entorno a la cinética de partículas.
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Leyes del movimiento de Newton</li> <li>3.2 Segunda ley de Newton (masa, fuerza, gravedad)</li> <li>3.3 Ecuaciones de movimiento: coordenadas rectangulares</li> <li>3.4 Ecuaciones de movimiento: coordenadas normal y tangencial.</li> <li>3.5 Ecuaciones de movimiento: coordenadas cilíndricas</li> </ul>
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>
<b>Métodos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógico</li> <li>• Inductivo</li> <li>• Simbólico</li> <li>• Activo</li> <li>• Analítico</li> </ul>
<b>Estrategias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Analogías</li> </ul>
<b>Recursos educativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemario</li> <li>• Referencia bibliográfica</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Software</li> </ul>
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>







Inicio	Desarrollo	Cierre
<b>A8.</b> Comprensión de las Leyes de Newton del movimiento por medio de investigación.	<b>3.1 al 3.5</b> Explicación de la deducción de cómo se representan las ecuaciones de movimiento de Newton en coordenadas rectangulares, normal y tangencial y cilíndricas.  <b>A9.</b> Aplicación de las leyes de Newton del movimiento en series de ejercicios	<b>A10.</b> Evaluación del reforzamiento. Proponer serie de ejercicios individual y auto evaluación colaborativa.
(2 Hrs.)	(6 Hrs.)	(2 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula		Problematario Formulario

**Unidad 4.** Cinética de partícula: Trabajo, energía y potencia

**Objetivo:** Aplicar los conceptos y principios de trabajo, energía y su conservación, así como determina la relación que existe entre dichos principios y los conceptos de potencia y eficiencia para solucionar problemas que implican estos parámetros físicos.

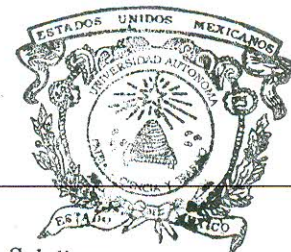
**Contenidos:**

- 4.1 Concepto de trabajo y energía
- 4.2 Trabajo efectuado por una fuerza constante, fuerza variable y fuerza elástica
- 4.3 Energía potencial y cinética.
- 4.5 Principio del trabajo y la energía
- 4.6 Potencia y eficiencia
- 4.7 Principio de conservación de la energía

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Lógico
- Inductivo
- Simbólico
- Activo
- Analítico





<b>Estrategias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Analogías</li> </ul> <b>Recursos educativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemario</li> <li>• Referencia bibliográfica</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Software</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p>Mesa de debate del tema de energía en sus diferentes transformaciones en la vida cotidiana mundial.</p>	<p><b>4.1</b></p> <p><b>A11.</b> Exponer conceptos de trabajo y energía semejanzas y diferencias.</p> <p><b>4.2,4.3, 4.5 y 4.7</b></p> <p><b>A12.</b> Construcción de modelo físico en equipo de tres personas para ilustrar las conversiones de energía mecánica del contenido de la unidad.</p> <p><b>4.6</b> Presentación del Cálculo de la potencia y eficiencia.</p> <p><b>4.2 al 4.5</b></p> <p><b>A13.</b> Serie de ejercicios individual</p>	<p><b>A14.</b> Evaluación del reforzamiento. Proponer serie de ejercicios colaborativa.</p>
(2 Hrs.)	(8 Hrs.)	(4 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
<p>Aula Taller</p>	<p>Problemario Formulario Modelo</p>	

**Unidad 5. Cinética de partícula: Impulso y cantidad de movimiento**

**Objetivo:** Definir los conceptos de impulso junto con cantidad de movimiento y utilizar los principios que los rigen para calcular magnitudes en la cinética de una partícula.







**Contenidos:**

- 5.1 Concepto de impulso y cantidad de movimiento
- 5.2 Principio de impulso y cantidad de movimiento lineal
- 5.3 Cantidad de movimiento angular
- 5.4 Principio de impulso y cantidad de movimiento angular

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Lógico
- Inductivo
- Simbólico
- Activo
- Analítico

**Estrategias:**

- Solución de problemas
- Analogías

**Recursos educativos:**

- Problemario
- Referencia bibliográfica
- Diapositivas
- Software

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>A15. Investigación previa de impulso y cantidad de movimiento lineal y angular.</p>	<p><b>5.1 al 5.2</b>                      A.16 Exposición de la teoría y alcance del principio de impulso y cantidad de movimiento lineal y angular.                       A.17 Elabora cuadro comparativo de los diferentes casos.                       El profesor guía al alumno en el planteamiento de problemas con la intención del análisis y solución de serie de ejercicios acerca de impulso y cantidad de</p>	<p>A18. Retroalimentación serie de ejercicios individual y auto evaluación en plataforma.</p>





	movimiento lineal.	
(2 Hrs.)	(6 Hrs.)	(2 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula Sala de cómputo.		Problemario Formulario Plataforma

**Unidad 6. Cinemática de cuerpo rígido**

**Objetivo:** Predecir el comportamiento geométrico del movimiento de un cuerpo rígido en traslación y rotación de manera absoluta y relativa con la finalidad de solucionar problemas de cinemática de cuerpo rígido de temas a fines de la ingeniería.

**Contenidos:**

- 6.1 Movimiento de traslación de un cuerpo rígido
- 6.2 Movimiento de rotación con respecto a un eje fijo
- 6.3 Movimiento absoluto general en el plano.
- 6.4 Movimiento relativo: velocidad y aceleración
- 6.5 Centro instantáneo de velocidad

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Lógico
- Inductivo
- Simbólico
- Activo
- Analítico

**Estrategias:**

- Solución de problemas
- Analogías

**Recursos educativos:**

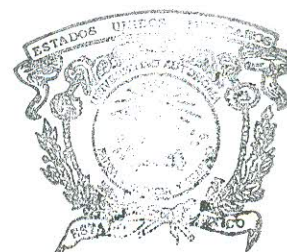
- Problemario
- Referencia bibliográfica
- Diapositivas







<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Recordatorio de las características de cuerpo rígido por medio de preguntas exploratorias	<p><b>6.1 al 6.4</b> Presentación de los requerimientos matemáticos y físicos para definir las fórmulas para analizar el movimiento de traslación, rotación y en el plano de un cuerpo rígido.</p> <p>Descripción del Método de solución de problema de este tipo.</p> <p>Explicación, significado e importancia del centro de instantáneo de velocidad y su aplicación en la práctica.</p> <p>A19. Serie de ejercicios de la unidad</p>	A20. Evaluación del reforzamiento. Programa computacional que auxilie en el cálculo de velocidades y aceleraciones y en consecuencia fuerza sobre cuerpos rígido.
(1 Hrs.)	(6 Hrs.)	(2 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Aula Sala de cómputo	Problemario Formulario Software Computadora	





**Unidad 7. Cinética de cuerpo rígido**

**Objetivo:** Analizar los aspectos cinéticos de cuerpos rígidos y las aplicaciones de las ecuaciones cinéticas enfocadas en traslación y rotación, así como plantear una relación entre los principios de trabajo y energía solucionando problemas para el desarrollo del perfil en ingeniería.

**Contenidos:**

- 7.1 Momentos de inercia
- 7.2 Ecuaciones cinéticas del movimiento en el plano: traslación y rotación.
- 7.3 Principio de trabajo y energía para un cuerpo rígido.
- 7.4 Cantidad de movimiento lineal y angular
- 7.5 Principio de impulso y cantidad de movimiento.

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Lógico
- Inductivo
- Simbólico
- Activo
- Analítico

**Estrategias:**

- Solución de problemas
- Analogías

**Recursos educativos:**

- Problemario
- Referencia bibliográfica
- Diapositivas
- Software

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Discusión de la diferencia de la forma de analizar problemas de conservación de energía y cantidad de movimiento entre partícula y el cuerpo rígido.</p>	<p><b>7.1</b> A21 Investigación acerca de momento de inercia y portar las fórmula para su cálculo.</p> <p>Explicación de cómo es la adaptación de las ecuaciones de cinéticas del movimiento en el plano (traslación y rotación) así como las expresiones para los principios de</p>	<p>A31. Evaluación del reforzamiento. Proponer serie de ejercicios individual y auto evaluación colaborativa.</p>







	conservación de energía y cantidad de movimiento del cuerpo rígido.  Descripción del Método de solución de problema de este tipo. A22. Serie de ejercicios individual	
(2 Hrs.)	(4 Hrs.)	(2 Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula		Problemario Formulario Computadora

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

Beer F., Johnston E., y Cornwell P. (2010) *Mecánica vectorial para ingenieros dinámica*. 9ª Ed. México: Mc Graw Hill.

Hibbeler, R. C. (2003) *Mecánica para ingenieros dinámica*. 6ª Ed. México: CECSA.

Bedford A., Fowler W. (2008) *Mecánica para ingeniería: Dinámica*. 5ª Ed. México: Pearson, Prentice Hall.

### Complementario:

Serway R., Jewett J. (2005) *Física ara ciencias e ingeniería*. 7ª Ed. México: CENGAGE Learning

Resnick y Halliday (1993) *Física*, 3ª Ed. México: CECSA.

Báez López, David. (2012) *MATLAB con aplicaciones a la ingeniería, física y finanzas* 2a ed. México, D.F. :Alfaomega.









