

**Universidad Autónoma del Estado de México  
Unidad Académica Profesional Tianguistenco  
Licenciatura de Ingeniería en Plásticos**



**Guía Pedagógica:  
Termodinámica**

Elaboró: IBQ María Victoria Arroyo González Fecha: 30/07/2017

Fecha de aprobación H. Consejo Académico H. Consejo de Gobierno



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	2
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	16
VIII. Mapa curricular	17



**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte 

<b>Unidad Académica Profesional Tlanguistenco</b>
---------------------------------------------------

Licenciatura 

<b>de Ingeniería en Plásticos</b>
-----------------------------------

Unidad de aprendizaje 

<b>Termodinámica</b>
----------------------

 Clave 

--

Carga académica 

<b>3</b>
----------

<b>1</b>
----------

<b>4</b>
----------

<b>7</b>
----------

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	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)			

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	

**Formación común**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Formación equivalente**

	<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Ingeniería en producción Industrial	Termodinámica



## II. Presentación de la guía pedagógica

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 **Termodinámica** 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.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Termodinámica**, 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.

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

<b>Núcleo de formación:</b>	Básico
<b>Área Curricular:</b>	Ciencias de la ingeniería
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatorio



#### IV. Objetivos de la formación profesional.

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Plásticos formar profesionistas con alto sentido ético para contribuir al progreso social, económico, material, tecnológico y cultural del país, a través del desarrollo de aprendizajes y competencias generales para:

##### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Desarrollar la sensibilidad y el arte como base de la creatividad.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.
- Desarrollar su forma de expresarse, su creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas de inglés como una segunda lengua.
- 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.

##### Particulares

- Aplicar los conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería para diseñar productos plásticos de alto valor, sustentables y de alta calidad que contribuyan al desarrollo de las áreas productivas y de servicio de la industria plástica, y sustituyan en lo mayor posible a los metales, cerámicos y maderas.
- Comprender los principios de la Química y la Ingeniería de materiales para seleccionar los materiales plásticos necesarios en el desarrollo y óptimo cumplimiento de la función de un producto plástico.
- Utilizar las metodologías de la Ingeniería del producto para evaluar prototipos de productos plásticos que cumplan con las necesidades, especificaciones, materiales



y procesos de manufactura establecidos para alcanzar las metas de valor, calidad y costo.

- Emplear las habilidades metodológicas y técnicas de la Ingeniería de manufactura para elegir o diseñar los equipos, herramientas e instalaciones requeridas en la implementación del proceso productivo de un producto plástico, logrando las metas de calidad, productividad, seguridad y costo requeridas.
- Incorporar estrategias para formular y construir la cadena de valor de diferentes procesos productivos de transformación de materiales plásticos y seleccionar la más factible según las expectativas de calidad y negocio establecidas.
- Aplicar los principios de la Administración para dirigir los procesos productivos, asegurar la calidad de los sistemas de transformación del plástico y mejorar su cadena de valor.
- Emplear los principios metodológicos y las habilidades técnicas de investigación para formular proyectos relacionados con el desarrollo de materiales plásticos, la innovación tecnológica y la preservación del medio ambiente.
- Aplicar la normatividad correspondiente al diseño y procesos de producción de productos plásticos sustentables para tomar decisiones éticas que contribuyan a la preservación del medio ambiente.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

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:**

Examinar la aplicación de las ciencias básicas en la solución de problemas del manejo automatizado de información para el diseño y óptima transformación de productos plásticos sustentables y de alta calidad

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

Analizar los conceptos, leyes y sistemas termodinámicos para la obtención de energía, sus propiedades y eficiencias, por medio de balances de energía, que permitan la optimización de procedimientos y recursos en los procesos de producción industrial.

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

<b>Unidad 1.</b> Conceptos básicos de termodinámica
-----------------------------------------------------



**Objetivo:** Identificar las bases de la termodinámica como vehículos para resolver problemas de tipo industrial.

**Contenidos:**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Sistemas y volúmenes de control
- 1.3 Variables de estado
- 1.4 Procesos y ciclos
- 1.5 Primera ley de la termodinámica
- 1.6 Calor y trabajo

**Métodos, estrategias y recursos educativos seleccionar**

**Métodos:**

- Inductivo
- Lógico
- Simbólico
- Exposición
- Demostración
- Lluvia de ideas
- Encuadre

**Estrategias**

- Solución de problemas
- Mapas cognitivos
- Cuadro comparativo
- Ilustraciones
- Analogías
- Problemarios

**Recursos educativos**

- Manual de prácticas
- Problemarios
- Referencias bibliográficas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Encuadre:</b> presentar el objetivo, la secuencia de contenidos, la forma de trabajo, criterios de evaluación teórica y práctica. Revisa las listas de</p>	<p><b>1.1-1.6 Lluvias de ideas</b> introducir a los alumnos en los conceptos básicos de la termodinámica.</p>	<p>Realizar las técnicas para <b>analizar la solución de problemas</b> formará equipos de trabajo para integrar los temas del 1.4 al 1.6 a través de un trabajo colectivo.</p>



<p>cotejo y rúbricas de evaluación.</p> <p><b>A1.</b> Anexar al cuaderno de notas avance programático y rúbrica de evaluación.</p> <p><b>Evaluación diagnóstica</b> aplicar el cuestionario de exploración.</p>	<p><b>Exposición</b> introducir el tema y explicar los conceptos vistos en la <b>lluvia de ideas</b>.</p> <p>Exponer ejemplos de esta unidad de manera <b>demonstrativa</b>.</p> <p><b>resolver ejercicios</b> conversiones, procesos, calor y trabajo relacionado a la termodinámica</p> <p><b>A2.</b> Resolver ejercicios de conversiones</p> <p><b>Exposición</b> procesos cíclicos y el uso de las tablas termodinámicas</p> <p><b>A3. Resolver ejercicios</b> del uso de tablas termodinámicas</p> <p><b>A4.</b> Elaborar <b>tabla comparativa</b> identificando las propiedades de distintas sustancias.</p>	<p><b>A5. Resolver ejercicios</b> de los problemas de aplicación de los temas 1.5 y 1.6</p> <p><b>A6. Elaborar un ensayo</b> que indique como se resuelven los problemas termodinámicos con respecto a los temas de la unidad; de acuerdo a la rúbrica.</p> <p><b>A7</b> Entregar <b>reporte</b> de la solución de caso aplicado el <b>análisis para sus soluciones</b>. La entrega será Vía internet.</p>
(Hrs.)2	(Hrs.)6	(Hrs.)2
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula		Textos Pizarrón y accesorios Problemarios Computadora Videos Experimento

**Unidad 2.** Propiedades de las sustancias puras.

**Objetivo:** Describir el estado de un sistema termodinámico mediante el uso de ecuaciones de estado para relacionar las propiedades de las sustancias puras

**Contenidos:**



- 2.1 Definición
- 2.2 Fases y diagramas de equilibrio
- 2.3 Tablas y diagramas de propiedades
- 2.4 Ecuación de estado del gas ideal

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Inductivo
- Lógico
- Simbólico
- Exposición
- Demostración
- Lluvia de ideas

**Estrategias**

- Solución de problemas
- Mapas cognitivos
- Cuadro comparativo
- Ilustraciones
- Analogías
- Problemarios

**Recursos educativos**

- Manual de prácticas
- Problemarios
- Referencias bibliográficas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Debate</b> para repasar los temas anteriores por medio de una <b>sesión de preguntas</b> donde se repasan las propiedades de las sustancias</p> <p><b>A8.</b> Escribir un <b>ensayo</b> crítico de la relación y diferencia que existe entre presión volumen, temperatura entropía</p>	<p><b>Del 2.1-2.4</b>  <b>Expositiva</b> de conocimiento y aplicación de las distintas ecuaciones de estado para gases ideales y otras sustancias. Muestra diferentes <b>ilustraciones</b> que muestran el comportamiento de las diferentes sustancias termodinámicas.  <b>A9.</b> Reporte de los ejercicios de aplicación para el empleo de las ecuaciones de estado</p>	<p>El docente aplica una <b>Evaluación estructurada</b> Por medio de un trabajo colaborativo; se <b>resolverán ejercicios</b> de aplicación intercalando estudiantes avanzados con estudiantes en proceso.</p> <p><b>A11.</b> Entregar <b>evaluación estructurada</b> contestada</p>



	<p><b>Expositiva de análisis de solución de problemas</b> referentes a las ecuaciones de estado, el docente organiza equipos <b>para resolver ejercicios</b></p> <p><b>A10. Solución de problemas</b> pertenecientes a las ecuaciones de estado</p>	
(Hrs.)2	(Hrs.)10	(Hrs.)2
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula		Textos Pizarrón y accesorios Problemarios Computadora Evaluación estructurada Ilustraciones

**Unidad 3.** Máquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica.

**Objetivo:** Describir y determinar los mecanismos cíclicos que contienen intercambio de calor y trabajo de desempeño para relacionar los calores agregados y expulsados por una máquina con el estudio de la entropía.

**Contenidos:**

- 3.1 Máquinas térmicas y dispositivos cíclicos
- 3.2 Eficiencia térmica
- 3.3 Descripción e interpretación de la segunda ley
- 3.4 Cambios de entropía
- 3.5 Ciclos de potencia de gas: Carnot, Ericsson, Otto, Stirling, Diessel y Brayton
- 3.6 Ciclos de potencia de vapor: Carnot y Rankine
- 3.7 Ciclos de refrigeración: ciclo invertido de Carnot

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Inductivo
- Lógico
- Simbólico
- Exposición
- Demostración



<ul style="list-style-type: none"> <li>Lluvia de ideas</li> </ul> <p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solución de problemas</li> <li>Mapas cognitivos</li> <li>Cuadro comparativo</li> <li>Ilustraciones</li> <li>Analogías</li> <li>Problemarios</li> <li>Galería</li> </ul> <p><b>Recursos educativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de prácticas</li> <li>Problemarios</li> <li>Referencias bibliográficas</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p><b>Demostrativa</b> a través de la ejecución de distintos problemas, el docente organiza a los alumnos (ciertos), para realizar una <b>exposición</b> a través de un <b>trabajo experimental</b></p> <p><b>A12</b> Preparar un experimento y su <b>reporte</b> referente a la aplicación y <b>solución de problemas</b> referentes a los temas de trabajo y calor</p>	<p><b>Del 3.1-3.7</b> Prepara la <b>exposición y demostración</b> a través de <b>ilustraciones y videos</b> para explicar las máquinas térmicas y su relación con los ciclos termodinámicos Elabora un <b>cuadro comparativo</b> de los distintos ciclos termodinámicos que contenga un <b>resumen</b> de los modelos matemáticos a emplear.</p> <p><b>A13. Solución de problemas</b> para ejercicios concernientes a los ciclos termodinámicos y las máquinas térmicas integrados en la libreta de apuntes.</p>	<p>Organiza al grupo para formar equipos, da las instrucciones para crear una <b>Galería</b> de máquinas térmicas en función de sus ciclos termodinámicos.</p> <p><b>A14. Elaborar ilustraciones</b> en hojas bond para representar los ciclos termodinámicos y sus características, y <b>crear una Galería.</b></p> <p><b>A15. Solución de problemas</b> referentes a las máquinas térmicas empleando la Galería.</p> <p><b>A16. Resolver la evaluación estructurada</b></p>
<b>(Hrs.)2</b>	<b>(Hrs.)12</b>	<b>(Hrs.)2</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
	<p>Textos Pizarrón y accesorios Computadora</p>	



	<p>Problemarios Tablas Ilustraciones y videos</p>
--	-----------------------------------------------------------

<b>Unidad 4.</b> Consecuencias de la segunda ley de la termodinámica.		
<b>Objetivo:</b> Examinar el desempeño de distintos dispositivos mediante el conocimiento de la exergía para explicar el trabajo máximo útil que se puede obtener.		
<b>Contenidos:</b> 4.1 Definición y formas de energía 4.2 La exergía como potencial de trabajo de la energía. 4.3 Balances de exergía 4.4 Eficiencias en la conversión de exergía 4.5 Trabajo reversible e irreversible		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<p><b>Métodos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inductivo</li> <li>• Lógico</li> <li>• Simbólico</li> <li>• Exposición</li> <li>• Demostración</li> <li>• Lluvia de ideas</li> </ul> <p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Mapas cognitivos</li> <li>• Cuadro comparativo</li> <li>• Ilustraciones</li> <li>• Analogías</li> <li>• Problemarios</li> </ul> <p><b>Recursos educativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de prácticas</li> <li>• Problemarios</li> <li>• Referencias bibliográficas</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<b>Expositiva</b> del docente por medio de un <b>collage</b> y	<b>Del 4.1-4.5 Expositiva</b> del docente para aplicar la exergía en	El docente da las instrucciones para la elaboración de un <b>mapa</b>



<p><b>cuadro comparativo</b> de las distintas energías.</p>	<p>los procesos irreversibles y reversibles, aplicando y determinando sus balances y eficiencias.</p> <p>A17 <b>Solución de problemas</b> referentes a los balances, eficiencias y trabajo de la exergía.</p>	<p><b>conceptual</b> de forma colectiva, con los conceptos de la unidad, dando solución al problema y puedan comparar las aplicaciones a situaciones reales</p> <p>A18. <b>Elaborar mapa conceptual</b> de los conceptos y las propiedades de la exergía la entrega será vía internet.</p>
<p>(Hrs.)2</p>	<p>(Hrs.)4</p>	<p>(Hrs.)2</p>
<p><b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b></p>		
<p><b>Escenarios</b></p>		<p><b>Recursos</b></p>
<p>Aula</p>		<p>Textos Pizarrón y accesorios Computadora Problemarios Tablas Ilustraciones y videos</p>

**Unidad 5.** Termodinámica de las mezclas y soluciones

**Objetivo:** Demostrar la influencia de la concentración en las propiedades coligativas de las mezclas no reactivas, a través de la interpretación de las leyes de Raoult y de Gibbs-Dalton para explicar sus propiedades y comportamientos.

5.1 Mezclas

5.2 Potencial químico

5.3 Comportamiento del cambio de fase de una mezcla

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Métodos:**

- Inductivo
- Lógico
- Simbólico
- Exposición
- Demostración
- Lluvia de ideas

**Estrategias**

- Solución de problemas



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas cognitivos</li> <li>• Cuadro comparativo</li> <li>• Ilustraciones</li> <li>• Analogías</li> <li>• Problemarios</li> </ul> <p><b>Recursos educativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de prácticas</li> <li>• Problemarios</li> <li>• Referencias bibliográficas</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>El docente prepara una <b>sesión de preguntas</b> y <b>elabora un cuadro sinóptico</b> para concentrar la información de las características termodinámicas de las sustancias puras.</p>	<p><b>Del 5.1-5.4</b>  <b>Expositiva</b> para explicar las propiedades y procesos que implique el uso de las mezclas            A19. Elaborar <b>tabla comparativa</b> mostrando las propiedades termodinámicas de las distintas mezclas y las sustancias puras empleadas en procesos industriales</p>	<p><b>Diálogo simultáneo</b> se darán instrucciones y organizará a los alumnos para realizar un trabajo colaborativo.</p> <p><b>A20.</b> En equipos elaborar un <b>ensayo</b> de la comparativa del uso de las mezclas en los dispositivos de ingeniería. entregado vía internet</p>
<b>(Hrs.)1</b>	<b>(Hrs.)2</b>	<b>(Hrs.)1</b>

**Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)**

Escenarios	Recursos
Aula	Textos Pizarrón y accesorios Computadora Problemarios Tablas Ilustraciones y videos

**Unidad 6.** Cambiadores de calor.

**Objetivo:** Demostrar la influencia de la concentración en las propiedades coligativas de las mezclas no reactivas, a través de la interpretación de las leyes de Raoult y de Gibbs-Dalton para explicar sus propiedades y comportamientos.

6.1 Mecanismos de transferencia de calor



6.2 Convección forzada y natural		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<p><b>Métodos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inductivo</li> <li>• Lógico</li> <li>• Simbólico</li> <li>• Exposición</li> <li>• Demostración</li> <li>• Lluvia de ideas</li> </ul> <p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Mapas cognitivos</li> <li>• Cuadro comparativo</li> <li>• Ilustraciones</li> <li>• Analogías</li> <li>• Problemarios</li> </ul> <p><b>Recursos educativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de prácticas</li> <li>• Problemarios</li> <li>• Referencias bibliográficas</li> </ul>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p><b>Expositiva</b> con las distintas características de los métodos de transferencia de calor por medio de un <b>debate</b>.</p>	<p><b>Del 6.1-6.6</b> Expositiva para describir y analizar los distintos métodos de transferencia de calor y sus leyes que aplican.</p> <p><b>A21.</b> Elaborar <b>tabla comparativa</b> dando respuesta a las diferentes aplicaciones de los dispositivos además de contener los aspectos termodinámicos</p>	<p>El docente Se empleará la técnica del <b>diálogo simultáneo</b> para cerrar la unidad.</p> <p><b>A22</b> Elaborar <b>ensayo</b> de los métodos de transferencia de calor empleados en la ingeniería.</p>
<b>(Hrs.)2</b>	<b>(Hrs.)12</b>	<b>(Hrs.)2</b>



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Aula	Textos Pizarrón y accesorios Computadora Problemarios Tablas Ilustraciones y videos

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

1. Cengel Yunus A. y Boles Michael A. *“Termodinámica”*, 7ª. ed., México, Mc- Graw Hill.
2. Granet, I. *Thermodynamics and Heat Power*. 6ª. Ed. Prentice Hall. New Jersey. 2000.
3. Rolle, K. C. (2006). *Termodinámica*. México: PEARSON.

### Complementario:

1. Moore, J. *“Fisicoquímica Básica”*, 1ª. Ed. Prentice Hall, México. 1986.
2. Moran Michael J y Shapiro Howard N. *“Fundamentos de Termodinámica Técnica”*, 2ª. Ed., Barcelona, España, Reverté, 2001.
3. Van Ness, S. *“Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química”*, Mc Graw-Hill
4. Van Wylen Gordon J., Sonntag, Richard E. y Borgnakke Claus. *“Fundamentos de Termodinámica”*, 2ª Ed., México, Limusa, 2000.



VIII. Mapa curricular

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
OBLIGATORIAS	Geometría analítica 3 1 4 7	Cálculo diferencial e integral 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Química analítica instrumental 2 2 4 6	Ciencia de materiales 3 1 4 7	Resistencia de materiales 2 2 4 6	Metodología del producto 2 2 4 6	Ingeniería de desarrollo del producto 2 2 4 6	Integración del producto 2 2 4 6	Prácticas Profesionales 30	
	Química 2 2 4 6	Química orgánica 3 2 5 8	Química orgánica I 3 2 5 8	Polímeros I 2 3 5 7	Polímeros I 2 3 5 7	Caracterización de materiales 3 2 5 8	Metodología para el desarrollo de productos 2 2 4 6	Desarrollo de prototipos 2 2 4 6	Ingeniería ambiental y seguridad industrial 2 2 4 6		
	Álgebra 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 2 5 8	Investigación de operaciones I 2 2 4 6	Investigación de operaciones I 2 2 4 6	Procesos de manufactura de transformación 2 2 4 6	Procesos de manufactura y reciclado 2 2 4 6	Procesos de manufactura de plásticos 2 2 4 6	Reciclaje y biodegradación de polímeros 2 2 4 6		
	Estática 3 2 5 8	Dinámica y cinemática 3 2 5 8	Termodinámica 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 3 1 4 7	Reología de plásticos 2 2 4 6	Fenómenos de transporte 2 2 4 6	Ingeniería de calidad 2 2 4 6	Producto y normalización 2 2 4 6	Ética y legislación 2 2 4 6		
	Programación I 1 3 5	Programación II 1 3 5	Metrológica 1 3 5	Dibujo de detalle 2 2 4 6	Modelado paramétrico 3D 2 2 4 6	Integrativa profesional* - - - -	Diseño de sistemas funcionales 2 2 4 6	Métodos de análisis experimental 2 2 4 6	Diseño de herramientas 2 2 4 6		
Comunicación y relaciones humanas 2 2 4 6		Electricidad y magnetismo 3 1 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 2 2 4 6		Administración 2 2 4 6	Planación operativa y estratégica 2 2 4 6	Instalaciones y perfiles 2 2 4 6	Desarrollo de proyectos tecnológicos 2 2 4 6			
	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6		Ingeniería económica 2 2 4 6	Facilidad vocales y escritura del producto 2 2 4 6				
						Optativa 1, línea de acentuación 2 2 4 6	Optativa 2, línea de acentuación 2 2 4 6	Optativa 3, línea de acentuación 2 2 4 6			
	HT 14 HP 11 TH 26 CR 33	HT 15 HP 11 TH 26 CR 41	HT 16 HP 12 TH 30 CR 46	HT 16 HP 14 TH 29 CR 44	HT 17 HP 12 TH 26 CR 39	HT 11 HP 10** TH 21** CR 40	HT 16 HP 16 TH 32 CR 48	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 18 HP 14 TH 29 CR 44		HT - HP - TH - CR 30



Distribución de unidades de aprendizaje optativas

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
LÍNEA DE ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA EN PLÁSTICOS							Ingeniería asistida por computadora HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Manufactura asistida por computadora HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Diseño de moldes HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	
							Desarrollo empresarial HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Técnicas avanzadas para el desarrollo de negocios HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Módulo de negocios HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	
							Sistemas productivos HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Gestión industrial HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Sistemas de manufactura HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	
							Hubo HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Materiales compuestos HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	Materiales avanzados HT: 2, HP: 2, TH: 4, CR: 6	
LÍNEA DE ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN										
LÍNEA DE ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA EN EMPRESARIAT										

**SIMBOLOGÍA**

HT: Horas Teóricas
HP: Horas Prácticas
TH: Total de Horas
CR: Créditos

17 Líneas de selección →  
\*Actividad académica  
\*\* Horas de las actividades académicas  
Créditos a cursar por periodo escolar: mínimo 21 y máximo 53

■ Núcleo básico obligatorio
■ Núcleo sustantivo obligatorio
■ Núcleo Integral obligatorio
■ Núcleo Integral optativo

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA HT: 50, HP: 32, TH: 82, CR: 135	Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 135 créditos	<table border="1"> <tr><th colspan="2">TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS</th></tr> <tr><td>UA Obligatorias</td><td>57 + 2 Actividades académicas</td></tr> <tr><td>UA Optativas</td><td>3</td></tr> <tr><td>UA a acreditar</td><td>60 + 2 Actividades académicas</td></tr> <tr><td>Créditos</td><td>423</td></tr> </table>	TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS		UA Obligatorias	57 + 2 Actividades académicas	UA Optativas	3	UA a acreditar	60 + 2 Actividades académicas	Créditos	423
TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS												
UA Obligatorias	57 + 2 Actividades académicas											
UA Optativas	3											
UA a acreditar	60 + 2 Actividades académicas											
Créditos	423											
Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 29 UA HT: 50, HP: 46, TH: 96, CR: 146	Total del núcleo sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 146 créditos											
Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 2* HT: 29, HP: 37, TH: 66, CR: 124	Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 3 UA HT: 6, HP: 6, TH: 12, CR: 16	Total del núcleo Integral: acreditar 17 UA + 2* para cubrir 142 créditos										