

PLAN DE ESTUDIOS (PE): LICENCIATURA EN FÍSICA

AREA: FÍSICA

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA

CÓDIGO: FISM-252

CRÉDITOS: 6

FECHA: FEBRERO 2013



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	LICENCIATURA
Nombre del Plan de Estudios:	LICENCIATURA EN FÍSICA
Modalidad Académica:	PRESENCIAL
Nombre de la Asignatura:	TERMODINÁMICA
Ubicación:	NIVEL FORMATIVO
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Física Molecular, Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables
Asignaturas Consecuentes:	Mecánica Estadística
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocer las Leyes de la Mecánica, la Teoría Cinética de los gases, y derivar e integrar en varias variables. Saber identificar las partes Física y Matemática de los modelos a estudiar. Tener interés y motivación para estudiar los fenómenos Térmicos. Tener disposición para trabajar individualmente y en equipo. Ser Entusiasta en el trabajo, honesto y dedicado.

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	54	36	90	6
Total	54	36	90	6



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Juan Nieto Frausto, Honorina Ruiz Estrada, Noé Herrera Pacheco.
Fecha de diseño:	1999
Fecha de la última actualización:	FEBRERO 2013
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>6 de diciembre de 2011</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<u>7 de diciembre de 2011</u>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<u>8 de diciembre de 2011</u>
Revisores:	Juan Nieto Frausto, Honorina Ruiz Estrada, Noé Herrera Pacheco.
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Se revisaron los objetivos generales y específicos. Se uniformizó el modelo editorial de la bibliografía. Se adecuaron al estudiante los objetivos específicos de cada Unidad. Se utilizó este nuevo formato.

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	FÍSICO
Nivel académico:	MAESTRÍA EN FÍSICA
Experiencia docente:	3 AÑOS
Experiencia profesional:	5 AÑOS

5. OBJETIVOS:

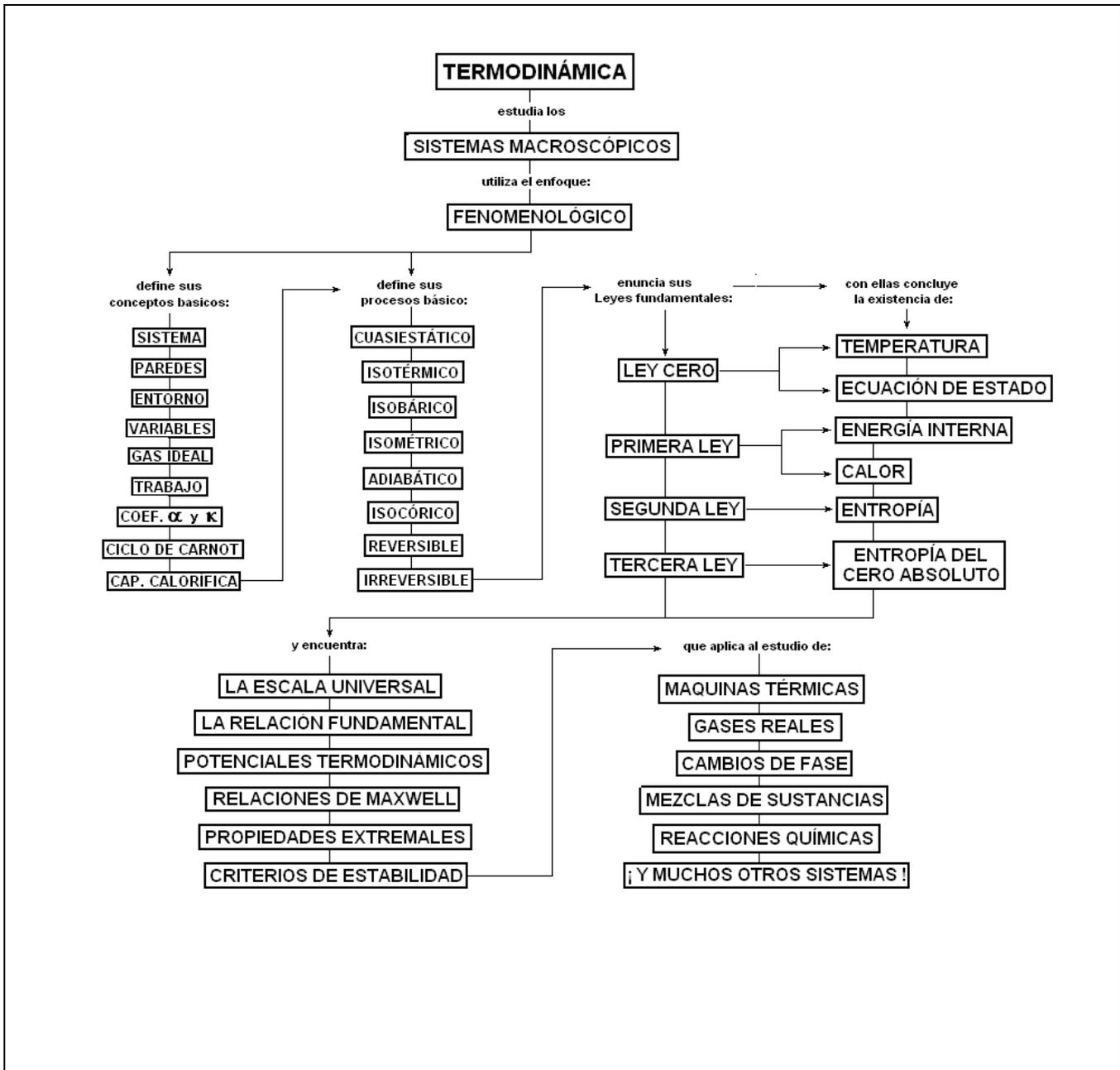
5.1 General:

El estudiante comprenderá el enfoque fenomenológico de la Termodinámica y lo diferenciará del método teórico usado en otras ramas teóricas de la Física, logrando un dominio conceptual de sus leyes y sus aplicaciones más representativas. Adquirirá la capacidad de enfrentar y resolver hasta el final un problema de la Termodinámica, comprendiendo los conceptos físicos involucrados, realizando todos los cálculos necesarios y concluyendo la redacción y su presentación impresa.



6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:

Elaborar una representación gráfica considerando la jerarquización de los conceptos partiendo del nombre de la asignatura, las unidades y las particularidades de cada unidad. [Consultar](#) ejemplos



7. CONTENIDO

Unidad 1	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
LA ECUACIÓN DE ESTADO	El estudiante conocerá el enfoque fenomenológico de la Termodinámica, su objeto de estudio y sus conceptos básicos. Enunciará la Ley Cero y mostrará cómo esta implica la existencia de la Temperatura y la ecuación de estado de un sistema termodinámico. Conocerá el espacio de estados y los procesos cuasiestáticos. Calculará la ecuación de estado de algunos sistemas sencillos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Termodinámica como ciencia Fenomenológica. 2. Conceptos Básicos. 3. Ley Cero de la Termodinámica 4. Temperatura. 5. Punto Triple del Agua 6. Escalas de Temperatura 7. Termómetro de Gas 8. Espacio de Estados 9. Proceso Cuasiestático 10. Otros Procesos 11. Ecuación de Estado 12. Gas Ideal. Unidades de Presión 13. Ley de Dalton 14. Presión de vapor, Humedad y Punto de Rocío 15. Propiedades de la Ecuación de Estado 16. Coeficientes de Dilatación y Compresión 17. Cálculo de la Ecuación de Estado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics, Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010) 2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000) 3. García- Colín, L. , Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México. (2000) 2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005) 3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000) 4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York 5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)

Nota: La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)



Unidad 2	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
TRABAJO Y ENERGÍA	El estudiante conocerá la definición termodinámica de trabajo, la primera ley y mostrará como implica la existencia de la energía interna y del Calor. Conocerá los procesos adiabáticos y los aplicará a un gas ideal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciales Exactas 2. El Concepto de Trabajo en Termodinámica 3. Primera Ley de la Termodinámica 4. El Concepto de Energía Interna 5. Definición Termodinámica de Calor. 6. Equivalente Mecánico del Calor. 7. Capacidades Caloríficas 8. Calores específicos de los Gases 9. Experimento de Joule-Gay-Lussac 10. Energía Interna de un Gas Ideal 11. Proceso Adiabático en un Gas perfecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics, Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010) 2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000) 3. García- Colín, L. , Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México.(2000) 2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005) 3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000) 4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York 5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)



Unidad 3	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
CICLO DE CARNOT Y MÁQUINAS TÉRMICAS	El estudiante conocerá la definición y operación del ciclo de Carnot y los enunciados de la Segunda ley. Conocerá los procesos reversibles e irreversibles. Verá la demostración del Teorema de Carnot y cómo este implica la existencia de la Escala Universal.	1. Ciclo de Carnot: motores y refrigeradores.	1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics, Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010) 2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000) 3. García- Colín, L. , Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005)	. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México. (2000) 2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005) 3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000) 4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York 5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)
		2. Dirección de los procesos naturales		
		3. Segunda Ley de la Termodinámica según Clausius y Kelvin-Planck		
		4. Procesos Reversibles y Procesos Irreversibles.		
		5. Maquina Reversible		
		6. Equivalencia de los enunciados de Clausius y Kelvin –Planck.		
		7. Teorema de Carnot:		
		8. Escala Universal de Temperatura.		
		9. Aplicaciones a Sistemas con dos Grados de Libertad		



Unidad 4	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
TEOREMA DE CLAUDIUS Y ENTROPIA	El estudiante conocerá el enunciado y demostración del Teorema de Clausius, y verá como este implica la existencia de la Entropía. Calculará la Entropía de un gas perfecto. Verá la demostración del Teorema de incremento de Entropía, y su relación con el trabajo útil desperdiciado y la degradación de la energía.	1. Teorema de Clausius.	1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics, Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010)	1. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México. (2000)
		2. El Concepto de Entropía		
		3. Teorema de Incremento de Entropía		
		4. Criterio de Irreversibilidad	2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000)	2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005)
		5. Entropía de un Gas Perfecto		
		6. Trabajo Útil Desperdiciado y Degradación de la Energía	3. García- Colín, L. , Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005)	3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000)
		7. Paso de Calor de Cuerpos Fríos a Calientes.		
		8. Ecuaciones TdS		
		9. Relaciones de Compatibilidad		
		10. Ecuaciones de Gibbs-Duhem	4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York	5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)
		11. Aplicaciones a Sistemas con dos Grados de Libertad		



Unidad 5	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
POTENCIA- LES TERMODINÁ - MICOS	El estudiante conocerá cómo la energía, en función de sus variables naturales, contiene toda la información termodinámica del sistema. Verá las transformadas de Legendre y la definición de los otros potenciales termodinámicos, y analizará sus propiedades extremales.	1. Descripciones Energética y Entrópica.	1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics, Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010) 2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000) 3. García- Colín, L., Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005)	1. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México. (2000) 2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005) 3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000) 4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York 5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)
		2. Transformadas de Legendre		
		3. Potenciales Termodinámicos		
		4. Transformadas de Legendre de la Energía		
		5. Energía Libre de Helmholtz, de Gibbs y la Entalpía.		
		6. Relaciones de Maxwell		
		7. Diagrama Mnemotécnico		
		8. Transformadas de Legendre de la Entropía: Funciones de Massieu		
		9. Propiedades Extremales de los Potenciales Termodinámicos.		
		10. Método General para sistemas con dos grados de libertad		
		11. Sistemas Abiertos		



Unidad 6	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
TERCERA LEY Y ALGUNAS APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA	El estudiante conocerá algunas propiedades de los gases reales y las transiciones de fase. Conocerá el enunciado de la Tercera Ley y cómo este implica el valor de la entropía en el cero absoluto. Verá la aplicación de la Termodinámica al cuerpo negro y las reacciones químicas.	1. Gases Reales	1. Zemansky, M. W. and Dittman, Head and thermodynamics , Ultima Edición, Mc Graw Hill, N. Y.(2010) 2. J. Peris, Termodinámica, Ultima Edición, Edit. Aguilar. (2000) 3. García- Colín, L. , Introducción a la Termodinámica Clásica, Ultima Edición, Trillas, México.(2005)	1. Irodov I. E., Problemas de Física General, Ultima Edición, Instituto Politécnico nacional, México. (2000) 2. García Colín L y Ponce Ramírez L., Problemario de termodinámica Clásica, Trillas, México. (2005) 3. J. Biel, Termodinámica, Ultima Edición, Ed. Reverté, (2000) 4. E. Fermi, Thermodynamics, Ultima Edición, Dover, New York 5. HB. Callen, Termodinámica, Ultima Edición, Editorial AC.(1999)
		2. Transiciones de fase		
		3. Soluciones Diluidas		
		4. Presión Osmótica		
		5. Tercera ley de la Termodinámica		
		6. El cero absoluto		
		7. Comportamiento de la materia a temperaturas cerca del cero absoluto		
		8. Radiación de cuerpo negro		
		9. Fenómenos críticos		
		10. Reacciones químicas		
		11. Estabilidad de sistemas termodinámicos		



8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
TODAS LAS UNIDADES DEL CONTENIDO.	<p>A) Conocerá y entenderá los conceptos, leyes de la Termodinámica y sus fundamentos Matemáticos, así como su evolución histórica y los experimentos que les dieron origen.</p> <p>B) Conocerá algunos aspectos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>A) Identificará los conceptos en los problemas planteados, así como construirá modelos para su solución, con las aproximaciones y simplificaciones necesarias.</p> <p>B) Utilizará sistemas de cómputo, multimedia e Internet para el procesamiento de información y cálculos numéricos, así como para la escritura y presentación de sus resultados.</p> <p>C) Comunicará, de manera clara y precisa, los procesos y resultados de su trabajo en lenguaje oral y escrito.</p> <p>D) Demostrará disposición y capacidad para el trabajo individual y en equipo.</p>	<p>A) Mostrará interés por los fenómenos térmicos, tendrá disposición para enfrentar los problemas individualmente ó en equipo, con rigor científico, con persistencia y dedicación, interesándose por el beneficio social y la conservación del medio ambiente</p> <p>B) Respetará a sus semejantes y a la naturaleza, actuará con responsabilidad, honestidad, honradez, ética, conciencia social, solidaridad y justicia.</p>

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)



Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Contribuye a la formación de una actitud consciente y positiva ante el significado del proceso de enseñanza-aprendizaje de su profesión y su relevancia social.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Adquisición de herramientas modernas para desarrollar la profesión.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Adquisición de capacidades que contribuyen al análisis y solución de problemas teóricos y prácticos.
Lengua Extranjera	Habilidad para comunicarse con instituciones y colegas de todo el mundo.
Innovación y Talento Universitario	Adquisición de mentalidad y actitudes que permitan la participación y colaboración exitosa en diferentes áreas y disciplinas.
Educación para la Investigación	Adquisición de actitudes y procedimientos que faciliten su integración en las instituciones y centros de investigación para realizar contribuciones a la ciencia.

10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <p>Asistencia y atención a clases y asesorías. Lectura de referencias y notas, así como artículos y paginas de Internet. Realización y presentación de ejercicios, tareas y proyectos, con recursos bibliográficos, multimedia e Internet.</p> <p>Estrategias de enseñanza:</p> <p>Exposición detallada, clara y ordenada de los conceptos, leyes y aplicaciones de acuerdo al contenido de la signatura. Motivar con preguntas y ejemplos de la vida cotidiana para facilitar la elaboración de los propios nuevos conceptos sobre la base de los previos. Entregar resultados de evaluaciones a tiempo, indicándoles sus fallas. Interesarse por el avance individual de cada alumno.</p> <p>Ambientes de aprendizaje:</p>	<p>Materiales:</p> <p>Se utilizarán: Pizarrón, plumones, cuadernos, plumas, calculadoras, sistemas de cómputo, multimedia e Internet.</p> <p>Se elaboraran programas demostrativos e interactivos, así como demostraciones experimentales sencillas.</p>



Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Salones de clase, Salas y horarios de asesorías, Bibliotecas, Sistemas de Computo, Multimedia y conexión a Internet.</p> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <p>Visitarán sitios de Internet que contenga software interactivo, donde el estudiante visualice y experimente con problemas térmicos.</p> <p>Técnicas a-e:</p> <p>Preguntas abiertas en clase y en las asesorías.</p> <p>Debate en clase al presentar situaciones de la vida diaria que conducen a un nuevo concepto.</p> <p>Comparación de resultados y soluciones, de manera individual ó en equipo, de las preguntas y problemas planteados en clase.</p> <p>Demostración en clase de material audiovisual ó experimentos muy sencillos que involucren los nuevos conceptos.</p> <p>Hacer resúmenes orales ó escritos, ó mapas conceptuales, de los principales temas cubiertos en una unidad ó capítulo.</p>	



11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Crterios	Porcentaje
• Exámenes	70%
• Tareas	20%
• Trabajos de investigación y/o de intervención	10%
Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

