

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Mecánica Estadística Avanzada</b>	Clave:	<b>NELI05047</b>
-------------------------------------	--------------------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	06/05/2004	Elaboró:	Dr. Ramón Castañeda Priego Francisco Sastre Carmona
Fecha de actualización:	27/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	5
--------------------------------------	----	-----------	---

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
----------------------------------------	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria		Formativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodológica	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	<input checked="" type="checkbox"/> Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Se recomienda cursar las materias: Química; Fluidos, Ondas y Calor; Probabilidad y Estadística; Mecánica Analítica; Mecánica Cuántica; Electromagnetismo; Termodinámica y Mecánica Estadística.

Perfil del Docente:
---------------------

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
--------------------------------------------------------------------------------------

La materia de Mecánica Estadística Avanzada contribuye a las competencias de la siguiente manera:

C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.

C2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.

M5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M9. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.

M10. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

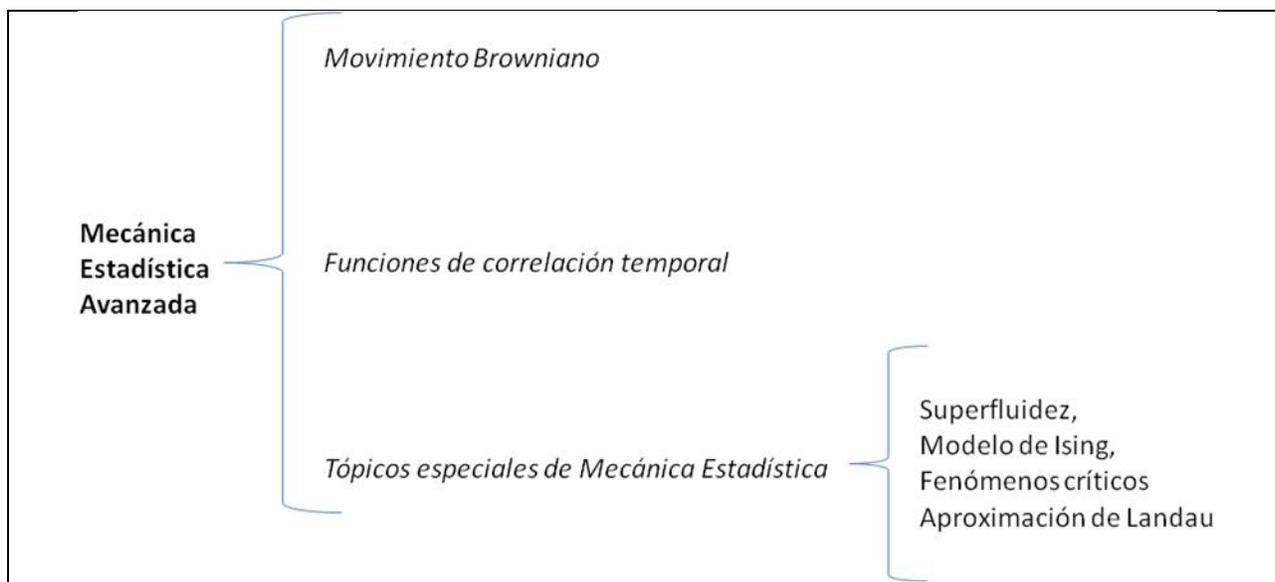
M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

#### Contextualización en el plan de estudios:

La Mecánica Estadística es el área de la Física que se encarga de entender las propiedades macroscópicas de los sistemas formados por muchas partículas mediante las leyes microscópicas que rigen el comportamiento de éstas. Existen tópicos de interés dentro de la Mecánica Estadística que usualmente no se llegan a cubrir en un solo curso, por lo que el curso de Mecánica Estadística Avanzada permite profundizar en aquellos temas que son relevantes en la formación del estudiante interesado en el área profesional de Mecánica Estadística. Los temas de particular interés son el movimiento Browniano, el formalismo de funciones de correlación y los fenómenos críticos. Estos tópicos permitirán al alumno de la Licenciatura en Física extender su estudio y entendimiento de los sistemas macroscópicos desde una visión molecular. Para lograr lo anterior, el curso se ha dividido en los siguientes temas:

1. **Movimiento Browniano:** Aplicación de los conceptos y leyes de la Mecánica Clásica para el formalismo de Langevin. Se estudiarán las propiedades de la ecuación de Langevin y se discutirán los resultados más importantes, como el desplazamiento cuadrático medio de una partícula libre. Se discutirá brevemente el formalismo de Fokker-Planck.
2. **Funciones de correlación temporal:** Introducción del concepto de correlación. El formalismo de funciones de correlación temporal es sumamente importante en la Mecánica Estadística ya que permite expresar propiedades de transporte, como la difusión, la conductividad o la viscosidad, en términos de expresiones integrales de dichas funciones. Además, estas funciones son las observables que usualmente se miden en experimentos de dispersión de ondas (luz, rayos X, neutrones, etc), por lo que permiten hacer la conexión entre la descripción molecular de la materia y las propiedades macroscópicas de ésta.
3. **Tópicos especiales en Mecánica Estadística:** Estudio de diferentes fenómenos y modelos de interés en Mecánica Estadística: superfluidez, modelo de Ising, aproximación de campo medio de Landau.

Las unidades temáticas se representan esquemáticamente en el diagrama de bloques de la Figura 1. En este diagrama, cada bloque es una unidad temática.



**Figura 1:** Diagrama a bloques de la red de conocimientos de la materia Mecánica Estadística Avanzada

La metodología de enseñanza que se sugiere, para un mejor desarrollo de las competencias que se deben adquirir, es la siguiente:

- I. En las clases de teoría se desarrollarán los contenidos del programa, revisando y/o introduciendo los elementos conceptuales, leyes y teorías, proporcionando un esquema integrador de la disciplina y contemplando el nivel microscópico y su interrelación con el nivel macroscópico a través de la Mecánica Estadística y la Termodinámica.
- II. En las clases de problemas se resolverán ejercicios y problemas adecuados al contenido y nivel de las clases de teoría.

Se debe estimular la participación activa de los estudiantes en su desarrollo.

Para facilitar el aprendizaje de esta materia, se recomienda cursar las materias: Química; Fluidos, Ondas y Calor; Probabilidad y Estadística; Mecánica Analítica; Mecánica Cuántica; Electromagnetismo; Termodinámica y Mecánica Estadística.

**Competencia de la Unidad de Aprendizaje:**

- Extender el conocimiento de los conceptos de la Mecánica Estadística que permiten la descripción microscópica de la Naturaleza.
- Contribuir a la formación integral de los conocimientos, a través de la aplicación conjunta de las leyes de la Mecánica Clásica, del Electromagnetismo, de la Mecánica Cuántica y la Termodinámica en equilibrio para el entendimiento de fenómenos microscópicos y la explicación de las transiciones de fase de sistemas macroscópicos.
- Desarrollar habilidades para la resolución de problemas desde una perspectiva molecular de la materia.

**Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:**

Movimiento Browniano  
 Funciones de correlación temporal  
 Tópicos especiales en Mecánica Estadística

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un cuaderno de tareas, individual</li> <li>• Exposición de algunos tópicos especiales</li> <li>• Asistencia a seminarios de la DCI</li> </ul>	<p><b>Recursos didácticos:</b> Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, red</p> <p><b>Materiales didácticos:</b> Acetatos, plumones para acetatos, cuaderno de problemas.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:						
Tareas Exámenes	<p><b>EVALUACIÓN:</b> Será continua y permanente y se llevará a cabo en dos momentos:</p> <p><b>Formativa:</b> Participación en clase, tareas y participación grupal.</p> <p><b>Sumaria:</b> exámenes escritos, entrega de tareas, autoevaluación, co-evaluación.</p> <p>El ejercicio de autoevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.</p> <p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>•Tareas</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>•Autoevaluación</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td>Exámenes</td> <td style="text-align: right;">65%</td> </tr> </table>	•Tareas	30%	•Autoevaluación	5%	Exámenes	65%
•Tareas	30%						
•Autoevaluación	5%						
Exámenes	65%						

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BASICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistical Mechanics, D. A. McQuarrie, HarperCollins Publishers</li> <li>2. Statistical Mechanics, K. Huang, John Wiley &amp; Sons Inc</li> <li>3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, W. Greiner, Springer-Verlag New York</li> <li>4. Mecánica Estadística, L. García-Colín</li> </ol> <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. <u>Statistical Physics, Third Edition, Part 1: Volume 5</u> de L D Landau and E.M. Lifshitz. Pergamon Press.</li> <li>6. Statistical Mechanics, R. K. Pathria. Butterworth-Heinemann</li> </ol>	<p>Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia. Notas de clase, recopilación.</p>

