

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>Cosmología</b>	Clave:	<b>NELI05023</b>
-------------------------------------	-------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	10/06/2010	Elaboró:	Luis Ureña López
----------------------	------------	----------	------------------

Fecha de actualización:	13/02/2015
-------------------------	------------

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>5</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

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	X	Metodológica		Área del conocimiento:
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar		Área de Profundización
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio		Seminario
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva
							Área Complementaria
							Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Para un mejor aprendizaje de la materia de <b>Cosmología</b> se recomienda cursar previamente Mecánica Clásica, Física Experimental, Resolución de Problemas en la Física, Matemáticas Superiores, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Lógica-Matemática, Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables, Análisis Vectorial, Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Mecánica Analítica, Electromagnetismo, Mecánica Estadística, Mecánica Cuántica, Relatividad General y Teoría Clásica de Campos.

Perfil del Docente:	Investigador del Cuerpo Académico de Gravitación y Física Matemática.
---------------------	---

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

C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de la Física.  
 C2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.  
 C3. Buscar, interpretar y utilizar información científica.  
 C4. Conocer y comprender el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.  
 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.  
 M7. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.  
 M8. Aplicar el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.  
 M9. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.  
 M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.  
 M12. Estimar el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.  
 LS17. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto-aprendizaje y la persistencia.  
 LS19. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.  
 LS20. Conocer los conceptos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.

Contextualización en el plan de estudios:

El objetivo principal de esta materia es introducir al alumno en el estudio de los principios, leyes, conceptos y modelos básicos de la Cosmología para poder entender así la concepción moderna que se tiene de la composición y evolución del Universo. En todo momento se procurará que el formalismo matemático sea el más sencillo que nos permita describir la física subyacente. Un estudio más detallado de esta área se llevará a cabo en el curso de "Cosmología" a nivel Maestría.

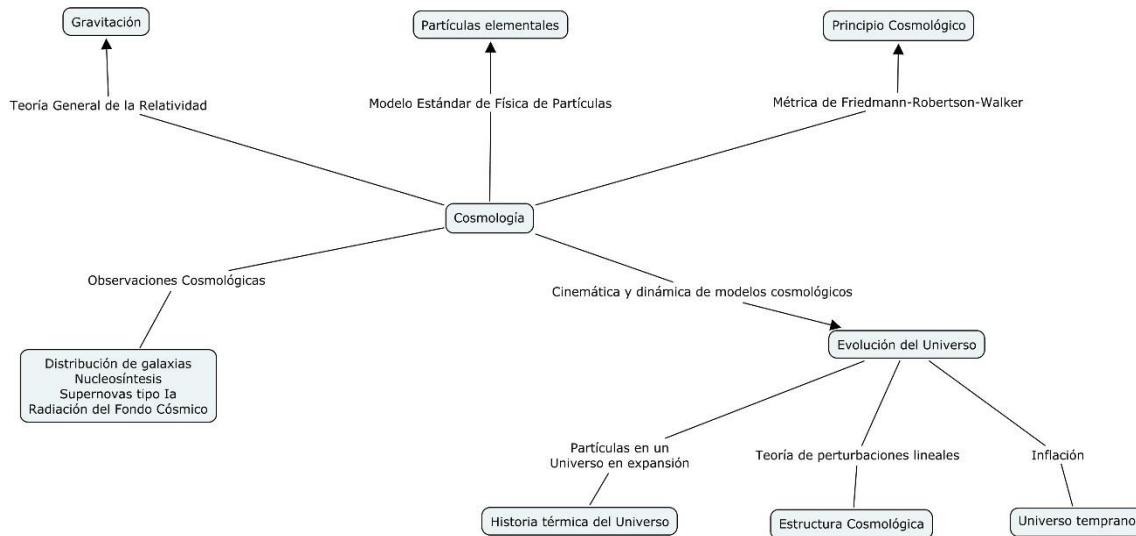
Al finalizar el curso, el alumno conocerá y comprenderá los principios y teorías sobre los que se fundamenta la Cosmología contemporánea. También conocerá, comprenderá y sabrá diferenciar entre los diversos modelos cosmológicos y las observaciones más importantes para la Cosmología. El alumno será capaz de resolver problemas de Cosmología utilizando las herramientas teóricas del curso, usando en cada caso el lenguaje y procedimientos propios de nuestras teorías físicas modernas aplicadas al estudio del Cosmos.

**Conceptos importantes de la materia:**

- I. Principios de la Cosmología: Principio Cosmológico, métrica de Friedmann-Robertson-Walker, observaciones cosmológicas.
- I. Cinemática y Dinámica de Modelos Cosmológicos: Corrimiento al rojo, fluidos perfectos, tipos de materia, ecuación de estado, ecuaciones de Einstein para un Universo homogéneo e isótropo, modelos cosmológicos, edad y tamaño del Universo, horizontes de partículas y eventos, etapas de dominación.
- I. Historia Térmica del Universo: Condiciones termodinámicas de un Universo en expansión adiabática, ecuación de Boltzmann, termodinámica en equilibrio de partículas cosmológicas, remanentes cosmológicos, proceso de nucleosíntesis cosmológica.
- I. Formación de Estructura Cosmológica: Teoría de perturbaciones cosmológicas, colapso gravitatorio en un universo en expansión (mecanismo de Jeans), soluciones analíticas, soluciones numéricas, evolución no-lineal de perturbaciones.
- I. Observaciones Cosmológicas: Distribución espacial de galaxias, Radiación del Fondo Cósmico,

Supernovas tipo Ia, oscilaciones acústicas bariónicas.

- I. Modelos del Universo Temprano: Dificultades del modelo del Big Bang, modelos inflacionarios cosmológicos, soluciones tipo slow-roll, perturbaciones cosmológicas primordiales, recalentamiento del Universo, bariogénesis.
- II. Materia Oscura, Energía Oscura.



Para un mejor aprendizaje de la materia de "Cosmología" se recomienda cursar previamente las materias de Mecánica Clásica, Física Experimental, Resolución de Problemas en la Física, Matemáticas Superiores, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Lógica-Matemática, Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables, Análisis Vectorial, Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Mecánica Analítica y Electromagnetismo. También sería recomendable haber cursado previamente o estar cursando al mismo tiempo Mecánica Estadística, Mecánica Cuántica, Relatividad General y Teoría Clásica de Campos.

A su vez, la materia de "Cosmología" provee de los conceptos y definiciones necesarios para cursar óptimamente las materias del Área Profesional de la Licenciatura en Física en el área de Gravitación y Física de Partículas.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Conocer los principios, conceptos y herramientas de la Cosmología.
- Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos de la Cosmología.
- Resolver problemas teóricos y explicar fenómenos cosmológicos utilizando los principios y conceptos de la Cosmología.
- Conocer, comprender, diferenciar y aplicar distintos modelos y observaciones cosmológicas de acuerdo a nuestra concepción moderna del Universo.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

1-Introducción.

- 2-Observaciones Cosmológicas Básicas.
- 3-Newton vs Einstein.
- 4-Dinámica Cosmológica.
- 5-Modelos de Universo con un único componente material.
- 6-Modelos de Universo con más de un contenido material.
- 7-Medida de los parámetros cosmológicos.
- 8-Materia Oscura.
- 9-Energía Oscura.
- 10-Fondo Cósmico de Microondas.
- 11-Nucleosíntesis y el Universo temprano.
- 12-Inflación y el Universo muy temprano.
- 13-Formación de estructura.

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<p>Lectura anticipada de los temas de clase. Repaso conceptual de la clase inmediata anterior. Asistencia a seminarios de investigación.</p>	<p><b>Recursos didácticos:</b> Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía.</p> <p><b>Materiales didácticos:</b> Cuaderno de ejercicios, cuaderno de notas, páginas web, programas matemáticos computacionales (Maple, Mathematica) didácticos.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tareas.</li> <li>•Portafolio de ejercicios en clase.</li> <li>•Exámenes escritos.</li> <li>•Resultados del ejercicio de la evaluación diagnóstica.</li> <li>•Diseñar un mapa conceptual del tema.</li> </ul>	<p>EVALUACIÓN (Continua y permanente, se llevará a cabo de la siguiente forma):</p> <p><b>Diagnóstica.</b> Discusión de manera grupal de preguntas conceptuales al inicio del curso y al final de cada bloque temático para resumir lo aprendido previamente.</p> <p><b>Formativa.</b> Participación en clase, elaboración de portafolio de ejercicios de clase y de ejercicios de tarea.</p> <p><b>Sumaria.</b> Exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación y co-evaluación.</p> <p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</b> Participación en clase 10% Entrega de portafolio de ejercicios de clase 10% Entrega de portafolio de ejercicios de tareas 40%</p>

	Exámenes 40%
--	-----------------

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p><b>BÁSICA (NIVEL DEL CURSO)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Cosmology, Barbara Ryden. Cummings, 2002.</li> <li>2. Introduction to Modern Cosmology, Andrew R. Liddle. Wiley, 2004.</li> </ol> <p><b>COMPLEMENTARIA (NIVEL SUPERIOR)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. The Early Universe, Edward Kolb and Michael S. Turner. Freeman, 1990.</li> <li>4. Principles of Physical Cosmology, P. J. E. Peebles. Princeton University Press, 1993.</li> <li>5. Cosmological Physics, John Peacock. Cambridge University Press, 2000.</li> <li>6. Modern Cosmology, Scott Dodelson. Academic Press, 2000.</li> <li>7. Cosmological Inflation and Large Scale Structure, David Lyth and Andrew R. Liddle. Cambridge University Press, 2000.</li> <li>8. Physical Foundations of Cosmology, Viatcheslav Mukhanov. Cambridge University Press, 2005.</li> <li>9. Cosmology, Steven Weinberg. Cambridge University Press, 2008</li> </ol> <p><b>DIVULGATIVA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. A Brief history of time, Stephen Hawking. Bantam 1998.</li> <li>11. The first three minutes: a modern view of the origin of the Universe, Steven Weinberg. Basic Books, 2003.</li> <li>12. ¿De qué está hecho el Universo? Materia oscura y energía oscura, Tonatiuh Matos. Fondo de Cultura Económica, 2006.</li> <li>13. The inflationary Universe, Alan Guth. Basic Books, 2008.</li> </ol> <p><b>AREAS AFINES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Gravitation and Cosmology, Steven Weinberg. Wiley, 1972.</li> <li>15. Spacetime Physics, Edwin Taylor, John A. Wheeler. Freeman, 1992.</li> <li>16. Relativity, Wolfgang Rindler. Oxford University Press, 2000.</li> <li>17. Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity. Addison Wesley, 2003.</li> </ol>	<p>Notas de Daniel Baumann (nivel superior)</p> <p><a href="http://www.damtp.cam.ac.uk/user/db275/Cosmology/Lectures.pdf">http://www.damtp.cam.ac.uk/user/db275/Cosmology/Lectures.pdf</a></p>

18. Introduction to Elementary Particles, David Griffiths. Wiley, 2008.	
---	--

