

DATOS IDENTIFICATIVOS							
Asignatura	Modelos de Evolución Química del Universo					Código	0000
Enseñanza	Oficial					Curso	1
Descriptores	Crd. total	Crd. T	Crd. P	Tipo	Periodo	Ciclo	
	6	4	2	Mixto	Docencia	Master	
Idioma	Español y/o Inglés						
Prerrequisitos	Conocimientos de Física, fundamentos de Astronomía y métodos numéricos básicos						
Departamento	Física Teórica y del Cosmos						
Coord./profesor	<b>Inmaculada Domínguez Aguilera</b>				e-mail	<a href="mailto:inma@ugr.es">inma@ugr.es</a>	
	Carlos A. Abia Ladrón de Guevara Prof. invitado (eventualmente)						<a href="mailto:cabia@ugr.es">cabia@ugr.es</a>
Web	<a href="http://www.ugr.es/%E7fteorica/festelar">http://www.ugr.es/ %E7fteorica/festelar</a>						
Descripción general	Curso dedicado al estudio de la evolución química del Universo desde su origen (Big-Bang) hasta la actualidad. Estudio de la evolución estelar y del papel jugado por los distintos tipos de estrellas, en particular las supernovas, en la evolución del Universo. Estudio de los diferentes procesos de nucleosíntesis: combustión nuclear hidrostática y explosiva, procesos “s”, “r” y “p”, reacciones de astillado en el medio interestelar. Formulación y solución analítica-numérica de las ecuaciones que rigen la evolución químico-dinámica de diferentes contextos astrofísicos: el entorno Solar, la Galaxia y Universo. Comparación con las observaciones más actuales en objetos galácticos y extra-galácticos con desplazamiento al rojo en un amplio rango.						

COMPETENCIAS	
Específicos (tipo A)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender el contenido bariónico observado del Universo</li> <li>2. Comprender la evolución química y sus consecuencias en las propiedades del Universo</li> <li>3. Relevancia de la evolución y nucleosíntesis estelar en la evolución del Universo</li> <li>4. Conexión entre la física nuclear y de partículas y las abundancias observadas de los elementos químicos</li> <li>5. Conocer los métodos numéricos para la solución de las ecuaciones que rigen la evolución química del Universo.</li> </ol>
Transversales (Tipo B)	<p><b>Instrumentales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>2. Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>3. Conocimiento de una lengua extranjera</li> <li>4. Desarrollo de códigos numéricos de simulación</li> </ol> <p><b>Personales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Capacidad para trabajar en equipo y colaborar eficazmente con otras personas</li> <li>6. Habilidades en la exposición pública de trabajos científicos</li> <li>7. Razonamiento crítico y desarrollo del esfuerzo personal</li> </ol> <p><b>Sistémicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Capacidad para pensar de forma creativa y desarrollar nuevas ideas y conceptos</li> <li>9. Iniciativa y espíritu emprendedor</li> </ol> <p><b>Otras Competencias</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Capacidad para asumir responsabilidades</li> <li>11. Capacidad de autocrítica: ser capaz de valorar la propia actuación de forma crítica</li> <li>12. Saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas, internet y otra documentación</li> </ol>
Nucleares (Tipo C)	Conocer el Origen y Evolución de los Elementos Químicos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS RELACIONADAS
--------------------------	---------------------------

Estudiar el origen y evolución de los elementos químicos	Bases teóricas en Astrofísica, Física Atómica, Nuclear y de Partículas
Conocer el papel de las estrellas en la evolución química del Universo	Bases teóricas en Astrofísica, Física Atómica, Nuclear y de Partículas
Resolución analítica y numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales aplicadas a sistemas físicos reales	Desarrollar aptitudes en la programación informática

CONTENIDOS	
Tema	Descripción
1	Abundancias químicas en el Universo
2	Métodos de determinación de abundancias en diferentes objetos astronómicos
3	Evolución estelar
4	Nucleosíntesis: hidrostática, explosiva, procesos "s", "r" y "p", "spallation"
5	Ecuaciones de evolución químico-dinámicas

METODOLOGÍA	
Tipología	Descripción
Presentación	Entrevista personal a cada alumno matriculado por el Profesorado del curso acerca de sus intereses y expectativas en el campo de estudio del curso
Lecciones magistrales	30 horas sobre: Descripción de la composición y abundancias químicas observadas en el Universo. Bases sobre Física Nuclear. Métodos para la determinación de abundancias químicas en diferentes objetos astrofísicos. Estudio de la evolución y nucleosíntesis estelar. Formulación y resolución de las ecuaciones de evolución químico-dinámica del Universo
Acontecimientos científicos o divulgativos	Asistencia a posibles conferencias sobre temas relacionados con el curso
Prácticas de laboratorio	
Prácticas autónomas	Programación informática para la resolución de las ecuaciones de evolución química. Realización de un trabajo personal sobre un tema elegido por el alumno sobre los temas tratados en el curso. Revisión bibliográfica de antecedentes, elaboración de un posible trabajo de investigación (hipótesis, antecedentes, objetivos, metodología, etc.)
Prácticas a través de TIC	
Prácticas externas (de campo/salidas)	

## PLANIFICACIÓN

			A	B	C	D	E
Tipología de la actividad	Atención personalizada	Evaluación	Horas de clase	Horas presenciales fuera del aula	Factor de Trabajo del alumno	Horas de trabajo personal del alumno	Horas totales
<i>¿Que se hace en la asignatura?</i>	<i>La actividad implica atención personalizada</i>	<i>¿Tiene implicación en la calificación?</i>	<i>Aula ordinaria</i>	<i>Entorno académico guiado</i>		<i>(A o B x C)</i>	<i>(A+B+D)</i>
<b>Actividades introductorias</b>	Entrevista	Encuesta final al alumno	0	1	0	1	1
<b>Lección magistral</b>	Tutorías	Cuestionario de auto-evaluación	34	0	2	68	102
<b>Acontecimientos científicos o divulgativos</b>	Comunicación, puesta en contacto con otros grupos	Resumen de la conferencia o informe del responsable del grupo de investigación visitado	0	2	2	4	6
<b>Prácticas de laboratorio y autónomas</b>	Tutorización en el laboratorio	Desarrollo de un experimento Realización de un trabajo y proyecto tutorizado	0	20	1	20	40
<b>Prácticas externas (de campo/salidas)</b>							
<b>Atención personalizada</b>	Tutorías de teoría y prácticas autónomas		0	5	0	5	5
							<b>150</b>

#### ATENCIÓN PERSONALIZADA

Tipología	Descripción
Tutoría	Las tutorías se realizarán durante el periodo comprendido entre el inicio de curso y el final del Master. Las vías de comunicación serán tanto presenciales como a través de TIC (correo electrónico, foros, etc.)

#### EVALUACIÓN

Tipología	Descripción	%
Evaluación continua	Evaluación teórica (test)	50
	Prácticas Autónomas: Trabajo tutelado y Proyecto de Investigación	50

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica	<p>D.D. CLAYTON 1992, "<b>Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis</b>". University of Chicago Press.</p> <p>D. ARNETT 1986 "<b>Supernovae and Nucleosynthesis: an Investigation of the History of the Matter, from the Big-Bang to the Present</b>". Ed. Princeton University Press.</p> <p>B.E.J. PAGEL 1997, "<b>Nucleosynthesis and Chemical Evolution of Galaxies</b>", Cambridge University Press.</p> <p>D.F. GRAY 2002, "<b>The Observation and Analysis of Stellar Photospheres</b>", John Wiley &amp; Sons.</p>
Complementaria	<p>A. McWILLIAM 1997, "<b>Abundance Ratios and Galactic Chemical Evolution</b>" Ann. Rev. of A. &amp; A., 35, 503.</p> <p>M. BUSSO, R. GALLINO, G. WASSERBURG 1999, "<b>Nucleosynthesis in AGB stars</b>". Ann. Rev. of A. &amp; A., 36, 369.</p> <p>A.G.W. CAMERON 1998, "<b>Adventures in Cosmology</b>". Ann. Rev of A. &amp; A., 37, 1.</p> <p>G. WALLERSTEIN ET AL. 1998, "<b>Synthesis of the elements in stars: forty years of progress</b>" Reviews of Modern Physics, Volume 69, Issue 4</p> <p>N. WOOLF, J.R. ANGEL 1999, "<b>Astronomical Searches for Earth-Like Planets and Signs of Life</b>" Ann. Rev. of A. &amp; A., 36, 507.</p>
Otros recursos	<p>Direcciones Web: <a href="http://adswww.harvard.edu">http://adswww.harvard.edu</a>  <a href="http://sea.am.ub.es/">http://sea.am.ub.es/</a></p>

#### RECOMENDACIONES

Se recomiendan nociones básicas de física fundamental, física atómica, nuclear y de partículas, mecánica estadística, métodos numéricos y astronomía.