

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
<b>MÓDULO</b>		Astrofísica		
<b>MATERIA</b>		<b>Física de galaxias</b>		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Física y Matemáticas – Fisymat</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Ciencias		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Almudena Zurita Muñoz</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. de Física Teórica y del Cosmos, planta baja. Edificio Mecenaz.Despacho nº 14 Correo electrónico: azurita@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Consultar en: <a href="https://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php">https://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php</a>		
<b>Isabel Pérez Martín</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. de Física Teórica y del Cosmos, planta baja. Edificio Mecenaz. Despacho nº 13 Correo electrónico: isa@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Consultar en: <a href="https://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php">https://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php</a>		
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CG4</b> - Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones</li> </ul>				

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)

académicas, productivas o sociales.

- **CG5** - Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos.
- **CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE4** - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica.
- **CE5** - Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- **CT3** - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica.
- **CT5** - Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo).

#### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Conocer las propiedades básicas de los distintos tipos de galaxias: morfología, poblaciones estelares, cinemática, componentes principales.
- Comprender los procesos físicos más relevantes de las galaxias.
- Familiaridad con los componentes del medio interestelar y sus procesos físicos.
- Entender la relación entre el medio interestelar, la formación de estrellas y las galaxias.
- Conocer los métodos de adquisición e interpretación de datos astrofísicos relevantes para el estudio de galaxias.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Introducción histórica del estudio de las galaxias y conceptos básicos. Clasificación morfológica. Propiedades de los principales tipos de galaxias: fotometría, poblaciones estelares, cinemática, dinámica, relaciones de escala. Medio interestelar: componentes, fases, propiedades físicas. Formación estelar en galaxias. Trazadores. Galaxias con núcleos activos: rasgos observacionales, clasificación de los AGN y modelo unificado. Las galaxias y su entorno. El Grupo Local de galaxias. Propiedades estadísticas de las galaxias.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1 – Introducción**

- Introducción histórica.
- Definiciones.
- Contextualización de la asignatura.

#### **Tema 2 – Clasificación y morfología de galaxias**

- Clasificación morfológica.
- Distribución de luminosidad.
- Poblaciones estelares.
- Características de las principales componentes estructurales.
- Propiedades estadísticas de galaxias.

#### **Tema 3 – Dinámica de galaxias**

- Modelos de galaxias esféricas.
- Dinámica y estructura espiral.
- Barras.
- Relaciones de escala.

#### **Tema 4 – Medio interestelar**

- Gas ionizado.
- Gas atómico.
- Fase molecular y polvo.

#### **Tema 5 – Grupos y cúmulos**

- El Grupo Local
- Grupos de galaxias
- Cúmulos de galaxias

#### **Tema 6 – Formación y evolución de las galaxias**

### TEMARIO PRÁCTICO:

Se realizarán 3 actividades prácticas relacionadas con el temario de teoría. Dichas actividades serán expuestas y defendidas por los alumnos en clase.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- *Sparke, L.S., Gallagher, J.S.*: "Galaxies in the Universe". Cambridge University Press
- *Combes, F., Boissé, P. Mazure, A., Blanchard, A.*: Galaxies and Cosmology. Springer
- *Binney, J., Merrifield, M.*: "Galactic Astronomy". Princeton University Press
- *Schneider, P.*: "Extragalactic Astronomy and Cosmology", Springer

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- *Binney, J., Tremaine, S.*: "Galactic Dynamics". Princeton Series in Astrophysics. University Press
- *Donald E. Osterbrock* : " Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei", University Science Books, U.S.
- *Pagal B.*: "Nucleosynthesis and Chemical Evolution of Galaxies", Cambridge University Press



## ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Nasa/ipac Extragalactic Database: <http://nedwww.ipac.caltech.edu/>
- Revistas astronómicas: [http://cdsweb.u-strasbg.fr/astroweb/full\\_text.html](http://cdsweb.u-strasbg.fr/astroweb/full_text.html)
- Instituto de Astrofísica de Andalucía: <http://www.iaa.es/divulgacion/>
- Instituto de Astrofísica de Canarias: <http://www.iac.es/divulgacion.php>
- Sociedad Española de Astronomía: <http://www.sea-astronomia.es/>
- Hyperleda: <http://leda.univ-lyon1.fr/>
- Sloan Digital Sky Survey: <http://www.sdss.org/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Los recursos metodológicos serán los siguientes:

- MD0 - Lección magistral
- MD1 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 - Seminarios
- MD5 - Realización de trabajos individuales o en grupos

La tabla que sigue resume las horas dedicadas a las distintas actividades formativas:

Presenciales	AF1 - Clases teóricas/lecciones magistrales (30 h)
	AF2 - Clases prácticas (9 h)
	AF3 - Seminarios (3 h)
No presenciales	AF6 - Trabajo autónomo del estudiante (108 h)

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

### CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación será **continua**<sup>1</sup>, a partir de las pruebas escritas, de la realización de problemas y/o ejercicios prácticos y de su exposición y defensa final. Se tendrá en cuenta también la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas.

Para la nota final se tendrán en cuenta los criterios citados en la siguiente proporción:

- Pruebas/ejercicios/problemas: 30%
- Realización, exposición y defensa de trabajos prácticos: 50%
- Asistencia/participación/aportaciones del alumno: 20%

No se superará la asignatura sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Además, para superar la asignatura es imprescindible haber aprobado cada parte por separado.

Los estudiantes que lo deseen, o que no estén conformes con la nota asignada mediante la evaluación continua, puede realizar un examen global de la asignatura que determinará su calificación final.

<sup>1</sup>El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.



## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación en la Convocatoria Extraordinaria se realizará con las mismas pruebas de la Evaluación Única final (descritas a continuación), y en ellas el estudiante podrá obtener el 100% de la nota.

### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**, ESTABLECIDA EN LA **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR (artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada) en los términos y plazos que en ella se exigen<sup>2</sup>, se acojan a esta modalidad de evaluación, por no poder cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

La evaluación en tal caso consistirá en las siguientes pruebas, con los pesos que se indican:

- examen teórico de conocimientos y resolución de problemas/ejercicios (50%)
- examen de prácticas (50%)

Para aprobar será necesario que la puntuación en cada una de ellas sea superior al 4 sobre 10.

<sup>2</sup>Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Los horarios de puede consultar en <a href="https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php">https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php</a>	Correo electrónico, Google Meet, Zoom, teléfono, Prado u otras plataformas disponibles.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases serán presenciales o se realizarán en modo virtual en función de la relación entre el número de alumnos matriculados y la capacidad del aula, y del plan de contingencias que establezca la Facultad de Ciencias.
- Siempre que sea posible se priorizará que las clases se hagan de forma presencial, en especial aquellas dedicadas a prácticas y problemas.
- En cualquier caso, se proporcionará a los estudiantes el material necesario para avanzar en la asignatura y las clases se realizarán en modo virtual a partir de plataformas de videoconferencia disponibles cuando no puedan realizarse en modo presencial.
- Las sesiones prácticas se realizarán en las salas de ordenadores de la Facultad en el horario programado si las circunstancias sanitarias lo permiten. De no ser así, se adaptarán las sesiones para que los alumnos las puedan realizar desde casa con sus propios ordenadores o de forma individual desde los ordenadores de la Facultad para aquellos que no dispongan de medios.



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

### Convocatoria Ordinaria

- La evaluación seguirá siendo continua, con las **mismas pruebas y porcentajes sobre la calificación final que en la modalidad de docencia presencial**:
  - Pruebas/ejercicios/problemas: 30%
  - Realización, exposición y defensa de trabajos prácticos: 50%
  - Asistencia/participación/aportaciones del alumno: 20%
- Los trabajos, ejercicios, problemas o informes se entregan a través de la plataforma PRADO.
- Las exposiciones del alumnado se realizarán a través de sesiones de videoconferencia.
- La revisión de tareas se realizará en el modo acordado con el alumnado, que puede incluir correo electrónico, teléfono o videoconferencia.

### Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación en tal caso consistirá en las **mismas pruebas y con los mismos pesos que** en la evaluación extraordinaria y única final **en el caso de la docencia presencial**:
    - examen teórico de conocimientos y resolución de problemas/ejercicios (50%)
    - examen de prácticas (50%)
- Para aprobar será necesario que la puntuación en cada una de ellas sea superior al 4 sobre 10.
- Estas pruebas se harán preferiblemente de forma presencial, pero si no es posible, se usarán los medios telemáticos que la UGR ponga a nuestra disposición. Dependiendo de las circunstancias, puede tener una parte oral.
  - La revisión de tareas se realizará en el modo acordado con el alumnado, que puede incluir correo electrónico, teléfono o videoconferencia.

### Evaluación Única Final

- La realizarán aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen (artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada), se acojan a esta modalidad de evaluación. Consistirá en las **mismas pruebas y los mismos pesos que en la Evaluación Extraordinaria** (descrita arriba).
- Al igual que la evaluación en la Convocatoria extraordinaria, estas pruebas se harán preferiblemente de forma presencial, pero si no es posible, se usarán los medios telemáticos que la UGR ponga a nuestra disposición. Dependiendo de las circunstancias, puede tener una parte oral.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Los horarios de puede consultar en <a href="https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php">https://www.ugr.es/~fisymat/master/info_academica.php</a>	Correo electrónico, Google Meet, Zoom, teléfono, Prado u otras plataformas disponibles



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La docencia se realizará en modo virtual usando plataformas de videoconferencia (p.e. Zoom, Google meet, o alguna otra que la UGR facilite/recomiende) y proporcionando a los estudiantes material docente a través de PRADO.
- Se adaptarán las sesiones de prácticas para que los alumnos las puedan realizar desde casa con sus propios ordenadores.

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

### Convocatoria Ordinaria

- La evaluación seguirá siendo continua, con las **mismas pruebas y porcentajes sobre la calificación final que en la modalidad de docencia presencial**:
  - Pruebas/ejercicios/problemas: 30%
  - Realización, exposición y defensa de trabajos prácticos: 50%
  - Asistencia/participación/aportaciones del alumno: 20%
- Los trabajos, ejercicios, problemas, o informes se entregarán a través de la plataforma PRADO.
- Las exposiciones del alumnado se realizarán a través de sesiones de videoconferencia.
- La revisión de tareas se realizará en el modo acordado con el alumnado, que puede incluir correo electrónico, teléfono o videoconferencia.

### Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación en tal caso consistirá en las **mismas pruebas y con los mismos pesos que en el caso de la docencia presencial**:
    - examen teórico de conocimientos y resolución de problemas/ejercicios (50%)
    - examen de prácticas (50%)
- Para aprobar será necesario que la puntuación en cada una de ellas sea superior al 4 sobre 10.
- Estas pruebas se harán preferiblemente de forma presencial, pero si no es posible, se usarán los medios telemáticos que la UGR ponga a nuestra disposición. Dependiendo de las circunstancias, puede tener una parte oral.
  - La revisión de tareas se realizará en el modo acordado con el alumnado, que puede incluir correo electrónico, teléfono o videoconferencia.

### Evaluación Única Final

- La realizarán aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen (artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada), se acojan a esta modalidad de evaluación. Consistirá en las **mismas pruebas y los mismos pesos que en la Evaluación Extraordinaria** (descrita arriba).
- Al igual que la evaluación en la Convocatoria extraordinaria, estas pruebas se harán preferiblemente de forma presencial, pero si no es posible, se usarán los medios telemáticos que la UGR ponga a nuestra disposición. Dependiendo de las circunstancias, puede tener una parte oral.

