

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	4	Optativa	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		DOCENTE DE ESPECIALIZACIÓN. ESPECIALIDAD EVOLUTIVA		
<b>MATERIA</b>		Macroevolución		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Genética y Evolución</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad Ciencias		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Juan Carlos Braga Alarcón</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Despacho nº 12. Correo electrónico: jbraga@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Lun, Mar, Miér 16.00 a 18.00		
<b>Julio Aguirre Rodríguez</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Despacho nº 10. Correo electrónico: jaguirre@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Lun, Mar 10.00 a 13.00		
<b>Antonio Checa González</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Despacho nº 26. Correo electrónico: acheca@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Lun, Mar, Miér 10.00 a 12.00		

<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/>!)

Elvira Martín Suárez	
<b>DIRECCIÓN</b>	Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Despacho nº 2. Correo electrónico: elvirams@ugr.es
<b>TUTORÍAS</b>	Mar, Miér 9.00 a 12.00
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>	
<b>GENERALES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG 2. Trabajo en equipo</li> <li>• CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas</li> <li>• CG 4. Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• CG 6. Razonamiento crítico</li> <li>• CG 7. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>• CG 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional</li> <li>• CG 9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna</li> <li>• CG 13. Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>• CG 16. Creatividad</li> <li>• CG 17. Capacidad de gestión de la información</li> <li>• CG 19. Compromiso ético</li> </ul>	
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE 1. Conocer las escalas de tiempo geológico</li> <li>• CE 2. Realizar análisis de riqueza taxonómica a lo largo del tiempo</li> <li>• CE 3. Manejar diversos tipos de representación de la diversidad</li> <li>• CE 3. Conocer los rasgos fundamentales de los procesos tafonómicos</li> <li>• CE 4. Estar familiarizado con los mecanismos y modelos evolutivos</li> </ul>	
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1. Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la biología evolutiva, incluyendo a la biología de la conservación.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principales modelos macroevolutivos</li> <li>• Conocer los rasgos básicos de los procesos de extinción</li> <li>• Conocer las etapas fundamentales de la vida en la Tierra</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<p>Concepto y extensión de la Macroevolución dentro de la Biología evolutiva. Capacidad del registro fósil para estudiar los fenómenos macroevolutivos. Restricciones epigenéticas en evolución morfológica. Heterocronías. Pautas macroevolutivas. Ritmos macroevolutivos. Extinciones. Extinciones en masa: modelos. Causas de las extinciones en masa.</p>	



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

**Tema 1.** Concepto de macroevolución. Los fósiles y la fosilización. Capacidad del registro fósil para estudiar los fenómenos macroevolutivos.

**Tema 2.** Morfología construccional. Factores históricos (filogenia), funcional (adaptación) y morfogenético (desarrollo). Morfología teórica. Morfoespacios: empíricos y teóricos. Morfología funcional. Morfología funcional filogenética.

**Tema 3.** La especiación desde la perspectiva del registro fósil. El concepto de “tempo” en el cambio histórico de la materia viva. Aproximación neodarwinista. Gradualismo. Anagénesis. Cronoespecies. La hipótesis de los equilibrios intermitentes. Concepto de estasis.

**Tema 4.** El concepto de “dirección” en el cambio histórico de la materia viva. Tría de especies. Selección de especies. Tendencias evolutivas. Tipos y tasas de cambio morfológico. Fósiles vivientes. Tendencias en tamaño. Regla de Cope. Irreversibilidad del proceso evolutivo. Regla de Dollo.

**Tema 5.** Concepto de complejidad morfológica. Aproximaciones empíricas. Variación histórica de la complejidad morfológica.

**Tema 6.** Relaciones ontogenia/filogenia. Heterocronías: señales del cambio evolutivo con buen potencial de fosilización.

**Tema 7.** El origen de los taxones superiores.” Innovación clave”. Radiaciones adaptativas.

**Tema 8.** Análisis de la diversidad a través de tiempo geológico. Sesgos. Métodos de estimación. El concepto de faunas evolutivas. Posibles causas de la diversificación fanerozoica.

**Tema 9.** Análisis de clados. Estructura y configuración. Interacción entre clados. Estabilidad coordinada. Unidades ecológico-evolutivas. Faunas y floras evolutivas del Fanerozoico

**Tema 10.** Concepto de extinción y tipos: de fondo, en masa. Reconocimiento de las extinciones en masa. Carácter selectivo de las extinciones. Rasgos biológicos que facilitan/dificultan la extinción. Hipótesis explicativas de las causas de las extinciones en masa. Principales eventos de extinción en masa: las crisis P-T y K-T. Fenómenos evolutivos durante y tras las extinciones en masa.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

Exposición y discusión de trabajos personales de los alumnos sobre un problema macroevolutivo concreto.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

BENTON, M.J. & HARPER, D.A.T. (2009). Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell.

BOSE, R. & BARTHOLOMEW, A. J. (2013). Macroevolution in Deep Time. Springer.

BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (1990). Palaeobiology. A synthesis. Blackwell Scientific Publications.

BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (2001). Palaeobiology II. A synthesis. Blackwell Scientific Publications.

HALLAM, A. y WIGNALL, P.B. (1997). Mass extinctions and their aftermath. Oxford University Press, Oxford.

JABLONSKI, D., ERWIN, D.H. & LIPPS, J. H. (1996). Evolutionary Paleobiology. The University of Chicago Press, Chicago.

PRICE, P.W. (2002) Macroevolutionary Theory on Macroecological Patterns. Cambridge University Press

SERRELLI, E. & GONTIER, N. (2015). Macroevolution. Explanation, Interpretation and Evidence. Springer.

KEMP, T.S. (1999). Fossils and evolution. Oxford University Press, Oxford.

VALENTINE, J. (2016). Phanerozoic Diversity Patterns: Profiles in Macroevolution. Princeton University Press.

VRBA, E.S. & ELDRIDGE, N. (2005). Macroevolution. Diversity, disparity, contingency. Suplemento de Paleobiology 31 (2).



#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ADRAIN, J.M., EDGEcombe, G.D. & LIEBERMAN, B.S. (2001). Fossil, phylogeny, and form. An analytical approach. Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- CARROLL, S.B. (2005). Endless forms most beautiful. The new science of Evo Devo and the making of the animal kingdom. Norton & Co.
- ELBACH, M.C. & TANGNEY, R.S. (2007). Biogeography in a changing world. Taylor & Francis.
- ELREDGE, N. (1999). The pattern of evolution. Freeman, Nueva York.
- ERWIN, D. H. & ANSTEY, R. L. (1995). New Approaches to Speciation in the Fossil Record. Columbia Univ. Press, New York. 342 pp.
- ERWIN, D.H. & WING, S.L. (2000). Deep Time. Paleobiology's Perspective. Suplemento de Paleobiology 26 (4).
- GILINSKY, N.L. & SIGNOR, P.W. (1991). Analytical Paleobiology. Short Courses in Paleontology, The Paleontological Society. No. 4.
- LEVINTON, J.S. (2001). Genetics, Paleontology and Macroevolution. Cambridge U.P.
- MacLEOD, N. & FOREY, P.L. (2002). Morphology, shape and phylogeny. The Systematic Association. Taylor & Francis.
- McGHEE, G.R., Jr. (1999). Theoretical morphology. The concept and its applications. Columbia Univ. Press.
- McKINNEY, M.L. y McNAMARA, K.J. 1991. Heterochrony: The evolution of ontogeny. Plenum Press, Nueva York.
- PAGEL, M.A. (2002). Encyclopedia of Evolution (2 volúmenes). Oxford University Press.
- SMITH, A.B. (1994). Systematics and the fossil record. Documenting evolutionary patterns. Blackwell Scientific Publications.
- VALENTINE, J.W. (2004). On the Origin of Phyla. University of Chicago Press.
- WARREN, A. (2001). Evolutionary paleoecology: the ecological context of macroevolutionary change. Columbia Univ. Press.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

"Palaeos: Life Through Deep Time". [Palaeos](#).  
[Introduction to macroevolution](#)  
[Macroevolution as the common descent of all life](#)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Se propone una metodología docente de enseñanza-aprendizaje basada en las siguientes actividades formativas para el desarrollo de **cada materia**, siguiendo el criterio especificado más arriba:

##### *Clases teóricas:*

- A. Lección magistral** para cada unidad temática en la que se presentan los contenidos, se suscitan cuestiones para debate y se proponen diferentes actividades de aprendizaje.
- B. Sesiones de discusión** en las que se establecen debates para profundizar en la comprensión de los contenidos del tema y se discuten ejercicios y trabajos propuestos como actividad individual.
- Tiempo dedicado: 12,5 horas.

##### *Clases prácticas:*

- A.** Resolución de problemas y casos prácticos de los diferentes contenidos de las materias
- B.** Prácticas de laboratorio
- C.** Análisis de bibliografía sobre distintos contenidos de la materia
- D.** Seminarios
- Tiempo dedicado: 12,5 horas.

##### *Tutorías grupales e individuales:*



Tiempo dedicado: 5 horas.

*Estudio y trabajo independiente del alumno:*

Tiempo dedicado: 65 horas.

*Evaluación:*

Tiempo dedicado: 5 horas.

**RESUMEN DE DEDICACIÓN POR MATERIAS:**

TOTAL DE CRÉDITOS ECTS DEDICADOS A LA MATERIA 4 ECTS

TOTAL TIEMPO DE DEDICACIÓN PRESENCIAL 35 HORAS (1,4 ECTS)

TOTAL TIEMPO DE DEDICACIÓN NO PRESENCIAL 65 HORAS (2,6 ECTS)

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

**CONVOCATORIA ORDINARIA**

1. Adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de cada materia, mediante exámenes de su valoración.

**30%**

2. Las aportaciones del alumno en:

a. Las Sesiones de Discusión en términos de ideas interesantes, dudas, y cualquier intervención que demuestre su interés por la materia y su estudio continuado a lo largo del curso.

b. La actitud del alumno en el laboratorio durante las Prácticas de Laboratorio, su interés por aprender las técnicas y su destreza con éstas.

**10%**

3. Realización de ejercicios propuestos tanto para su resolución en clase como para su realización en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes.

**30%**

4. Capacidad de análisis y de síntesis de cada alumno en las actividades de búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

**30%**

Los alumnos deben obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Aquellos alumnos que no consigan los 50 puntos deberán hacer el examen extraordinario de julio. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de las sesiones prácticas (40% de la nota). Al igual que en la convocatoria de junio, la asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final y es obligatorio obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas.

**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***

Se realizará un examen único a aquellos alumnos que, mediante una solicitud a la Dirección del Departamento, justifiquen debidamente las razones por las que no pueden seguir la evaluación continua, y siempre cumpliendo la normativa de evaluación de la UGR. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto;



60% de la nota) y de prácticas (40% de la nota) Los alumnos deben obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas tanto en la convocatoria de junio como de julio.

## 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)
Preferentemente se mantiene el horario de tutoría presencial del profesorado	En el escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet, ZOOM...), correo electrónico institucional y foro de tutoría virtual de la plataforma PRADO. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentrará la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primará la impartición de prácticas que por su naturaleza no puedan adaptarse para realizarse de forma online.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet, ZOOM o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer una docencia asíncrona, en cuyo caso se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de trabajos...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, ZOOM, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

#### Convocatoria Ordinaria

- **Evaluación continua.** La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico mediante los siguientes procedimientos:
- Examen teórico de conocimientos donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. **50% de la calificación final.**
- Examen de prácticas. **30% de la calificación final.**
- Realización de trabajos tutelados. **10% de la calificación final.**



- Realización de actividades de clase donde se evaluarán las tareas que los estudiantes realizarán a lo largo de la asignatura, tanto de carácter individual como en grupo. **10% de la calificación final.**

Los alumnos deben obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100, siendo obligatorio obtener un mínimo de 25 puntos sobre 50 en el examen teórico y un mínimo de 15 puntos sobre 30 en el examen práctico

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Las pruebas finales de problemas y prácticas también se llevarían a cabo de forma presencial. Si no fuese posible, se utilizarían las herramientas de evaluación de Prado-Examen.

### Convocatoria Extraordinaria

- Convocatoria extraordinaria de Julio**

Aquellos alumnos que no consigan los 50 puntos deberán hacer el examen extraordinario de Julio. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de las sesiones prácticas (40% de la nota). Al igual que en la convocatoria de Junio, la asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final y es obligatorio obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se utilizarían las herramientas de evaluación de Prado-Examen.

### Evaluación Única Final

- Se realizará un examen único a aquellos alumnos que, mediante una solicitud a la Dirección del Departamento, justifiquen debidamente las razones por las que no pueden seguir la evaluación continua, y siempre, cumpliendo la normativa de evaluación de la UGR. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de prácticas (40% de la nota) Los alumnos deben obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas tanto en la convocatoria de enero como de febrero. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se utilizarían las herramientas de evaluación de Prado-Examen.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Preferentemente se mantiene el horario de tutoría presencial del profesor:

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

En el escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet, Teams, ZOOM...), correo electrónico institucional y foro de tutoría virtual de la plataforma PRADO. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de trabajos...)



- Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

**Convocatoria Ordinaria**

- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero dichas pruebas de evaluación continua se llevarían a cabo utilizando las herramientas de Prado-Examen

**Convocatoria Extraordinaria**

- Examen que incluirá preguntas teóricas, problemas y prácticas relativas a la materia impartida durante el curso. La prueba se realizaría utilizando las herramientas de evaluación de Prado-Examen.

**Evaluación Única Final**

- Examen que incluirá preguntas teóricas, problemas y prácticas relativas a la materia impartida durante el curso. La prueba se realizaría utilizando las herramientas de evaluación de Prado-Examen.

