



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Biología: Evolución

|                       |                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Biología:<br>Evolución                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Código                | V02G030V01101                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Biología                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                        | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                    | FB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición |                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Departamento          | Biología funcional e ciencias da saúde<br>Biología vexetal e ciencias do solo<br>Bioquímica, xenética e inmunoloxía<br>Ecoloxía e bioloxía animal<br>Xeociencias mariñas e ordenación do territorio                  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rolán Álvarez, Emilio                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Profesorado           | Díez Ferrer, José Bienvenido<br>Megías Pacheco, Manuel<br>Navarro Echeverría, Luís<br>Posada González, David<br>Rolán Álvarez, Emilio<br>Velando Rodríguez, Alberto Luís                                             |        |       |              |
| Correo-e              | rolan@uvigo.es                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://webs.uvigo.es/acraaj/">http://webs.uvigo.es/acraaj/</a>                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descrición xeral      | Preténdese que os alumnos que cursen esta materia adquiran unha visión global da evolución e dos seus fundamentos conceptuais e metodolóxicos. Os estudantes deberán chegar a acadar os seguintes obxectivos xerais: |        |       |              |

- Aprender e aplicar as pautas da metodoloxía científica e, en concreto, do razoamento científico. Identificar interpretacións pseudocientíficas.

- Entender os principais mecanismos evolutivos, en particular a selección natural.

- Entender as principais hipóteses sobre a orixe da vida e coñecer a grandes trazos a historia da vida.

- Comprender o rexistro fósil como testemuño palpable da historia da vida no noso planeta (alternativamente, como proba da evolución dos seres vivos desde os seus orixes ata a actualidade), o seu significado e as súas aplicacións.

- Entender os procesos biolóxicos, climáticos e ecolóxicos que condicionaron a nosa aparición como especie, así como a súa historia evolutiva e as consecuencias que implica a nosa herdanza biolóxica.

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                     |
| A1     | Obter, manexar, conservar, describir e identificar espécimes biolóxicos actuais e fósiles                                           |
| A2     | Recoñecer distintos niveis de organización nos sistemas vivos. Realizar análises filoxenéticas e identificar as probas da evolución |
| A10    | Analizar e interpretar as adaptacións dos seres vivos ao medio                                                                      |
| A28    | Impartir docencia e divulgar coñecementos relacionados coa bioloxía                                                                 |
| A32    | Capacidade para coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía propios ou específicos                                              |
| A33    | Capacidade para comprender a proxección social da bioloxía                                                                          |
| B1     | Desenvolver a capacidade de análise e síntese                                                                                       |
| B2     | Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo                                                                |
| B3     | Desenvolver habilidades de comunicación oral e escrita                                                                              |
| B5     | Empregar recursos informáticos relativos ao ámbito de estudo                                                                        |

|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B6  | Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas       |
| B9  | Traballar en colaboración ou formando equipos de carácter interdisciplinar |
| B10 | Desenvolver o razoamento crítico                                           |
| B11 | Adquirir un compromiso ético coa sociedade e a profesión                   |
| B12 | Comportarse con respecto á diversidade e a multiculturalidade              |
| B13 | Sensibilización polos temas medioambientais                                |
| B14 | Adquirir habilidades nas relacións interpersoais                           |
| B16 | Asumir un compromiso de calidade                                           |

### Competencias de materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                             | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Obter, manexar, conservar, describir e identificar espécimes fósiles e as súas aplicacións.                                              | A1                                                                         |
| 2. Recoñecer distintos niveis de organización nos sistemas vivos. Realizar análises filoxenéticas e identificar as evidencias da evolución. | A2                                                                         |
| 10. Analizar e interpretar as adaptacións dos seres vivos.                                                                                  | A10                                                                        |
| 27. Impartir docencia e divulgar coñecementos relacionados coa Bioloxía.                                                                    | A28                                                                        |
| 32. Manexar terminoloxía e conceptos inherentes á evolución.                                                                                | A32                                                                        |
| 33. Capacidade para comprender a proxección social da Bioloxía.                                                                             | A33                                                                        |
| Resumo de competencias relacionadas co saber facer.                                                                                         | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B16 |

### Contidos

| Tema            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución (3) | <p>1. Historia das ideas evolutivas. Contexto histórico: etapa clásica, Idade Media, Renacemento e Idade Moderna. Chegada das ideas evolutivas: Lamarck/Cuvier/Lyell, a revolución darwiniana e os seus críticos.</p> <p>2. Evidencias sobre a evolución. A evolución como teoría e feito. As probas do feito: bioquímica estrutural, anatomía e embrioloxía, selección artificial, enxeñaría xenética, exemplos actuais, fósiles, bioxeografía, físico-químicas, astronómicas, filosóficas, etc.</p> <p>3. Darwinismo e sociedade. Principais contribucións prácticas do darwinismo: fundación da bioloxía, agricultura e recursos naturais, ambiente e contaminación, medicina e cosmoloxía. Creacionismo e deseño intelixente. O mal uso do darwinismo.</p> |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <p>4. Niveis de variación biolóxica. A importancia da variación biolóxica. Variación no ADN. Variación el las proteínas. Variación cuantitativa ou continua: morfolóxica, anatómica e comportamento. A variación e o estudo da evolución.</p> <p>5. Selección natural e adaptación. Os factores evolutivos. A natureza da adaptación. O mecanismo da selección natural. A unidade da selección natural. Exemplos de selección natural (B. betularia e L. saxatilis). A plasticidade fenotípica.</p> <p>6. A selección natural: características e cuantificación. Tipos de selección natural. Cuantificación da selección natural: caracteres cualitativos e cuantitativos. As predicións adaptativas. Evolución de caracteres complexos: senescencia, caracteres de vida, o sexo, as proporcións sexuais.</p> <p>7. Cooperación e conflito. Métodos para o estudo da cooperación. Cooperación. Métodos para o estudo dos conflitos. Conflitos evolutivos (infanticidio, conflitos padre-fillo, etc). A selección sexual. As causas da selección sexual. As consecuencias da selección sexual. A medida da selección sexual.</p> <p>8. As especies e a súa formación. A especie como categoría e taxon. Conceptos de especie. Evolución do illamento reprodutivo. Xenética do illamento poscigótico. Darwin e a especiación ecolóxica.</p> <p>9. Coevolución. Natureza da coevolución. Coevolución predador presa. Mutualismo. Simbiose. Outras interaccións (mosaicos xeográficos e mimetismo).</p>                                                                                                                                    |
| Rexistro fósil (4)                  | <p>10. Natureza e significado do rexistro fósil. ¿Que é un fósil? ¿Que é a fosilización? Tipos de fósiles. Consideracións sobre a representatividade do Rexistro Fósil. Tafonomía (Bioestratinomía, Fosildiaxénese). Xacementos paleontolóxicos. Factores que contribúen á súa formación. O concepto de especie en Paleontoloxía.</p> <p>11. Relacións entre a historia da vida e a Terra. Conceptos básicos de distribución espacial e temporal dos seres vivos ao longo do tempo. Concepto de biozona. Concepto de aparición, explosión evolutiva e tipos de extincións. Evolución paleobioxeográfica. Breve cronoloxía dos principais eventos biolóxicos ao longo da historia xeolóxica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Orixe e diversificación da vida (9) | <p>12. A orixe da vida. ¿Que é a vida? Definicións ¿Cando, onde e como se orixinou a vida? Teorías ¿Evolución molecular darwiniana? Medio interno-medio externo. Mundo ARN vs mundo metabólico. LUCA: [Last universal common=cell ancestor]. Os virus: incógnitas.</p> <p>13. O árbol da vida. Interpretación e tipos. ¿Con que ferramentas se constrúe? Erros comúns. Exercicio: facer unha árbore.</p> <p>14. Orixe e diversificación de bacteria e archea. ¿Quen foi primeiro? Evidencias fósiles e secuencia de aparición. Bacterias e arqueas: Características e diferenzas. ¿Especies de procariotas? Diversidade metabólica. Aparición e importancia da fotosíntese. Adaptación a ambientes extremos. Células eucariotas (características, orixe incerta). Incorporando xenomas: endosimbiose e exemplos actuais. Implicacións do núcleo celular e organización interna.</p> <p>15. Orixe e diversificación de organismos multicelulares. Multicelularidade. Cambio do foco evolutivo: o organismo pluricelular. División do traballo: células somáticas vs células xerminais. Propiedades emerxentes. Animais: orixe, linaxes celulares (diblasticos e triblasticos), eixos, cavidades e segmentos, dixestión extracelular, locomoción e sistema nervioso. Algas e plantas: orixe, plastidios e a súa importancia evolutiva, cutículas e conquista da terra, mofo, vascularización e follas, esporas e sementes, ximnospermas e anxiospermas. Fungos.</p> <p>16. Macroevolución. Máis que organismos: especiación, cladoxénese, anaxénese, estase. Blauplan: construcións evolutivas. Evo-devo. Motores da macroevolución.</p> |
| Evolución humana (6)                | <p>17. Orixe e diversificación dos primates. Os Archonta e os Plesiadapiformes. A expansión dos Euprimates. Os catarrinos no Mioceno. A aparición dos homínidos.</p> <p>18. O proceso de hominización. Do Home do Sahel ao Homo habilis. O [Out of Africa] do Pleistoceno Inferior. O xénero Homo no Pleistoceno Medio. O Home de Neandertal e o Homo sapiens.</p> <p>19. Perspectiva evolutiva de caracteres humanos. Bipedismo, encefalización e linguaxe. Evolución biolóxica e evolución cultural. Ambiente e variabilidade humana. Os grupos humanos actuais.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                     | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Metodoloxías integradas             | 6.5           | 9.75               | 16.25        |
| Prácticas de laboratorio            | 9             | 18                 | 27           |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | 3             | 6                  | 9            |
| Traballos tutelados                 | 1             | 10                 | 11           |
| Sesión maxistral                    | 28.5          | 42.75              | 71.25        |
| Probas de tipo test                 | 2             | 10                 | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías integradas             | Neste apartado inclúense varias actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- discusión en clase sobre creacionismo/evolucionismo</li> <li>- Visualización de películas sobre aspectos evolutivos</li> <li>- Asistencia a conferencias especializadas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio            | Realizaranse tres prácticas de tres horas de duración cada unha: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoñecemento de fósiles e interpretación do Rexistro Fósil. Os alumnos enfrontaranse a unha serie estratigráfica real, con fósiles incluídos no seu ambiente tafonómico e terán que aprender as claves da súa interpretación.</li> <li>2. Análise filoxenética. O obxectivo principal da práctica é que os alumnos aprendan a aplicar as ferramentas máis sinxelas da análise filoxenética. Para iso empregarán un conxunto pequeno de datos de diferentes especies e, seleccionando os caracteres, formularán unha hipótese filoxenética dese conxunto de organismos, co fin de interpretar as relacións evolutivas entre os grupos.</li> <li>3. Evolución humana. A principal ferramenta dos estudos de evolución humana é a comparación de fósiles de diferentes homínidos. A práctica permitirá que os alumnos se enfronten a unha colección de réplicas de fósiles de homínidos e que, centrándose nuns poucos caracteres, infiran as relacións evolutivas entre eles.</li> </ol> |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Os alumnos desprazaranse a unha zona do intermareal rochoso, co fin de observar cópulas in situ dunha ou varias especies. Isto permitirá obter estimacións de selección sexual e illamento sexual para caracteres cualitativos (cor da cuncha, por exemplo). A práctica está deseñada para facerse en 2.5 horas e é necesaria a outra media hora para desprazarse ao lugar de mostraxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Traballos tutelados                 | Os alumnos organízanse en grupos de 4 (por orde alfabética). Cada grupo seleccionará un concepto ou tema breve sobre o que realizar un informe curto de 2-3 páxinas. O alumno terá que buscar algo de información básica ou direccións WEB que complementen e expliquen o concepto elixido. Cada grupo dispón de media hora de tutoría personalizada para reparar o traballo e doutra media hora para explicalos de forma razoada ante o profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral                    | Descríbeselles o temario principal do curso aos alumnos nun só grupo. A información detallada sobre o contido das clases atoparase a disposición dos alumnos na plataforma TEMA con antelación en ficheiros PDF. Na plataforma TEMA poderanse realizar algunhas actividades complementarias ás clases maxistrais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Os profesores estarán dispoñibles 6 horas á semana en tutorías no seu despacho nos horarios previamente acordados ao principio do curso. Ademais, os alumnos terán dúas sesións de media hora para concepción e discusión da ficha bibliográfica. Estas reunións realizaranse en horario de tutorías, que será, preferentemente, os luns, martes e mércores de 13:00 a 15:00 para as fichas e os luns, martes e mércores de 11:30 a 13:30 ou de 16:00 a 18:00 para o resto de actividades e segundo o profesor. |

## Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | En cada práctica, o profesor responsable avaliará os coñecementos dalgunha forma, mediante informe escrito da práctica, cuestionario tipo test, pregunta de desenvolvemento, etc. Este apartado representará un 15% da nota final. | 15            |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Saídas de estudo/prácticas de campo | Na saída de campo, os alumnos terán que preparar un informe escrito de 1-2 páxinas, describindo os datos obtidos, os índices aplicados e explicando a súa interpretación biolóxica. Esta parte avaliarase xunto coa parte de prácticas de laboratorio.                                                     | 5  |
| Traballos tutelados                 | Os alumnos realizarán una actividade de visualización de vídeos evolutivos y como consecuencia de ello tendrán que contestar un cuestionario o realizar algunas actividades. Esta parte representará un 10% da avaliación final.                                                                           | 10 |
| Sesión maxistral                    | Ao termo de cada sección teórica, o profesor dedicará media hora dunha das clases maxistrais a realizar un exame que podería ser de tipo test, preguntas curtas ou preguntas largas e problemas a criterio do profesor responsable de cada sección.                                                        | 20 |
| Probas de tipo test                 | Ao final do ano académico realizarase un exame global que abarcará toda a materia vista nas clases mediante calquera dos procedementos docentes empregados. O exame durará dúas horas como máximo e constará principalmente de preguntas tipo test. Este exame contribuirá cun 50% á nota final do alumno. | 50 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, un alumno ten que cumprir as seguintes condicións:

1. Acadar un mínimo de 5 (máximo 10) na cualificación global da materia.
2. Lograr unha nota mínima de 3 na avaliación das prácticas e no exame final.

Para a convocatoria de xuño ou xullo manteranse as notas dos apartados de prácticas (de campo e laboratorio), a ficha de concepto ou as probas periódicas, ou da plataforma TEMA, facéndose a media de forma ponderada coa nova nota do exame de xuño ou xullo (que poderá valer ata o 50%). De se repetir curso, repítense todas as actividades de novo.

Tribunais extraordinarios de 5ª, 6ª e 7ª convocatorias:

Titular: Presidente: Antonio Carvajal Secretario: Bienvenido Vogal : Manuel Megias

Suplente: Presidente: Jose Fariña Secretario: Luis Navarro Vogal: David Posada

### Bibliografía. Fontes de información

Freeman & Herron, **Análisis evolutivo**, 2002,  
 Fontdevila & Moya, **Evolución: origen, adaptación y divergencia de las especies**, 2003,  
 Anguita, **Biografía de la tierra. Historia de un planeta singular.**, 2002,  
 Simpson, **Fósiles e historia de la vida**, 1985,  
 Editorial Investigación y Ciencia, **El origen de la vida**, 2008,  
 Boy & silk, **How humans evolved**, 2006,  
 Futuyma, **Evolution**, 2008,  
 Johanson & Edgar, **Paleontología: conceptos y métodos**, 2006,  
 Hernán Dopazo & Arcadi Navarro, **Evolución y Adaptación: 150 años después del Origen de las Especies**, 2009,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Botánica I: Algas e fungos/V02G030V01302  
 Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402  
 Citoloxía e histoloxía animal e vexetal I/V02G030V01303  
 Citoloxía e histoloxía animal e vexetal II/V02G030V01403  
 Xenética I/V02G030V01404  
 Microbioloxía I/V02G030V01304  
 Zooloxía I: Invertebrados non artrópodos/V02G030V01305  
 Zooloxía II: Invertebrados artrópodos e cordados/V02G030V01405

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioloxía: Solo, medio acuático e clima/V02G030V01201  
 Xeoloxía: Xeoloxía/V02G030V01105