

**Evolució****2013/2014**

Codi: 101961

Crèdits: 6

| Titulació        | Tipus | Curs | Semestre |
|------------------|-------|------|----------|
| 2500890 Genètica | OB    | 3    | 2        |

**Professor de contacte**

Nom: Francisco José Rodríguez-Trelles Astruga

Correu electrònic:

FranciscoJose.RodriguezTrelles@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisites**

Toda la biología converge en la evolución. El análisis evolutivo integra, y por lo tanto requiere, conocimientos de todas las disciplinas de la biología. Para un seguimiento adecuado de la asignatura es MUY IMPORTANTE partir de los siguientes conocimientos previos:

1) Comprensi3n de conceptes transversals de matemàtiques i biometria (azar, variable aleat3ria, variables discretes i variables contínues, model matemàtic, funcions de distribuci3n, distribuci3n de Poisson, distribuci3n binomial, distribuci3n multinomial, distribuci3n chi-cuadrado, distribuci3n normal, mostres i poblacions, estadístics i paràmetres, mesures de tendència central i de dispersi3n, mesures de relaci3n, correlaci3n i causalitat, inferència estadística, error de mostreig, sesgo i dispersi3n, hip3tesis nula, prova de hip3tesis, interval de confiança, nivell de significaci3n, error experimental, disseny experimental, replicaci3n, aproximaci3n no paramètrica, pseudoreplicaci3n, simulaci3n, aproximaci3n bayesiana), impartits en les assignatures de Matemàtiques Aplicades a la Genètica (1º curs) i Genètica Estadística (2º curs).

2) Comprensi3n del metabolisme, fisiologia, anatomia i taxonomia de els organismes procari3tics i eucari3tics, i de els conceptes fundamentals de la genètica clàssica (gen, alelo, homocigot i heterocigot, genotip i fenotip, reproducci3n asexual i sexual, línies somàtica i germinal, mitosis i meiosis, gamets i genotips, recesivitat i dominància, codominància, principis de segregaci3n alèlica en el mateix locus i en loci diferents, recombinaci3n i ligament); genètica molecular (caràcters moleculars, estructura de els àcids nucleics, concepte de gen, categories estructurals i funcionals de les seqüències genòmiques, tipus de canvis genètics, estructura de les regions genètiques reguladores, propietats fisicoquímiques de els aminoàcids, estructura de les proteïnes, c3digs genètics, nivells de regulaci3n de la expressi3n gènica, mecanismes de formaci3n de patrons i morfogènesis, bases genètiques del desenvolupament i del control de la expressi3n gènica, bucles de retroalimentaci3n, epigenètica); genètica de poblacions (individus i poblacions, variabilitat, equilibri Hardy-Weinberg, desviacions del apareament aleatori, fonts de variaci3n genètica, mida eficaç de poblaci3n, migraci3n, deriva genètica, selecci3n natural, selecci3n sexual, adaptaci3n, eficàcia biol3gica i components, polimorfisme i substituci3n, lastre genètic, desequilibri de ligament, interacci3n gènica, epistasis, paisatge adaptatiu); genètica quantitativa (parell entre parientes, caràcters monogènics i poligènics, components de la varianza fenotípica, varianza genètica aditiva i dominant, hereditabilitat, diferencial de selecci3n, resposta a la selecci3n, interacci3n genotip-ambient, fons genètic, norma de reacci3n, conflictes i "trade-offs"); i ecologia (medi ambient, flux de energia, níxol ecol3gic i hàbitat, cicle de vida, estratègies reproductives, estructura demogràfica, models de creixement, capacitat de càrrega, corba de supervivència, aclimataci3n, exclusi3n competitiva, competència i tipus, simbiosis i tipus, nivell tròfic, dispersi3n, metapoblaci3n, comunitat, ecosistema, red ecol3gica, homeòstasi, resiliència, ecotons, pautes espacials de la diversitat) impartits en les assignatures científico-tècniques de Genètica (1º curs), Bioquímica (1º curs), Genètica Molecular de Procariotes i Eucariotes (1º curs), Citogenètica (2º curs), Genètica del Desenvolupament (2º curs), Genètica de Poblacions (2º

curso), Microbiología (1º curso), Fisiología Animal (2º curso), Biología Animal y Vegetal (1º curso) y Ecología (2º curso).

Parte de los recursos formativos de la asignatura están en inglés. Para poder beneficiarse de estos recursos es necesario ser capaz de comprender discursos escritos y hablados en inglés.

## Objectius

El concepto de evolución por selección natural de Charles Darwin es una de las ideas más revolucionarias del pensamiento occidental.

### OBJETIVOS GLOBALES:

- a) Suscitar una preocupación vital por la evolución como marco conceptual de explicación capaz de proporcionar una visión sintética de la naturaleza, y de ejercer una influencia decisiva sobre la comprensión de uno mismo, y su posición y devenir en el cosmos.
- b) Proporcionar un conocimiento sólido e integrado del núcleo de la teoría evolutiva moderna y sus implicaciones -antropológicas, sociológicas, filosóficas- más relevantes, y de cómo este conocimiento ha llegado a ser y continúa expandiéndose por medio de la creatividad, el método científico riguroso, y la cooperación entre investigadores, dentro del contexto cultural y social de cada momento.
- c) Exposición a la incertidumbre asociada al cambio y las múltiples perspectivas del conocimiento y de la realidad, ante las cuales difícilmente puede darse una respuesta sencilla y única. Capacitación en la tolerancia ante la ambigüedad, y los diversos estilos de aprender a aprender y profundizar en el significado de la realidad.
- d) Fomento de la autonomía intelectual e independencia personal creativa en la búsqueda y adquisición de conocimiento, transmitiendo una actitud crítica constructiva hacia la evolución, que conduzca al cuestionamiento permanente de cualquier afirmación relativa a esta teoría, y en general de cualquier conocimiento y forma de saber o actuación a la luz de las intenciones e intereses subyacentes.
- e) Enseñar a trasladar planteamientos teóricos a situaciones concretas, demostrando la aplicabilidad de la teoría evolutiva (ciencias de la salud, agricultura y conservación), y el impacto positivo que un ciudadano con un sólido conocimiento de esta materia puede tener en la sociedad.

### OBJETIVOS FORMATIVOS:

- a) Desarrollo de competencias sintáctico-semánticas para la transmisión de ideas evolutivas con rigor, evitando teleologismos y antropocentrismos del lenguaje. La evolución es un proceso histórico contingente, sin finalidad ni dirección.
- b) Adquisición de una perspectiva de todas las disciplinas biológicas articuladas en un marco conceptual coherente de evolución de la vida sobre la Tierra.
- c) Conocimiento de la historia y relaciones sociales del pensamiento evolutivo, incluyendo las discusiones más recientes sobre la necesidad de revisión de la Nueva Síntesis. La teoría de la evolución biológica suele identificarse únicamente con la figura de Charles Darwin.
- d) Conocimiento de las pruebas empíricas principales sobre las que se fundamenta la teoría evolutiva moderna. La evolución biológica es una teoría científica tan sólida que en la práctica puede ser considerada como un hecho.
- e) Comprensión de las principales teorías sobre el origen de la vida, la naturaleza del último ancestro común y la historia de su diversificación (extinción) en las formas de vida presentes, haciendo énfasis en las principales transiciones evolutivas, en conexión con la dinámica del planeta (deriva continental, impactos de asteroides, glaciaciones). El propósito de la biología evolutiva es interpretar fenómenos que no pueden ser comprendidos sin conocer el pasado.
- f) Comprensión de los conceptos (corrientes de clasificación) y aproximaciones metodológicas básicas

(basadas en premisas tácitas, basadas en modelos explícitos) para la inferencia de relaciones evolutivas (genealogías, filogenias) entre organismos a diferentes niveles taxonómicos (poblaciones, especies, categorías de orden superior), y su datación (relojes moleculares), a partir de los distintos tipos de caracteres (secuencias genéticas, marcadores moleculares, propiedades fisiológicas o anatómicas).

g) Comprensión del método de análisis evolutivo. En sentido amplio la evolución es descendencia con modificación. Organismos evolutivamente más emparentados tienden a presentar propiedades biológicas más similares. Mediante el enfoque evolutivo es posible predecir la biología de un organismo por comparación con organismos emparentados y al contrario, la comparación es el método más general de indagación en las regularidades del cambio evolutivo.

h) Comprensión de la base genética de la evolución (variantes estructurales vs. variantes reguladoras) y las conexiones entre evolución y desarrollo.

i) Comprensión de las causas y mecanismos del proceso evolutivo en sus dos dimensiones: anagénesis y cladogénesis, integrando las aproximaciones clásicas al estudio de la evolución con las técnicas modernas de análisis genético (secuencias genéticas, marcadores moleculares, manipulación genética) y bioinformático (análisis comparativo de secuencias).

j) Comprensión de la naturaleza y diversidad humanas, y las conexiones e interrelaciones de nuestra especie en el esquema evolutivo de la vida sobre la Tierra.

k) Comprensión de la biología evolutiva no como disciplina de interés exclusivamente formal, sino como conocimiento fundamental con implicaciones prácticas en múltiples áreas. El rápido avance de la biología evolutiva ha disparado el desarrollo de potentes tecnologías para la monitorización de la salud, cumplimiento de la ley, agricultura, ecología, y el tratamiento de todo tipo de problemas de diseño y optimización.

## Competències

- Genètica
- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Descriure la diversitat dels éssers vius i interpretar-la evolutivament.
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els diferents aspectes de la genètica en entorns educatius.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.
- Utilitzar i interpretar les fonts de dades de genomes i macromolècules de qualsevol espècie i comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtica per establir les relacions corresponents entre estructura, funció i evolució.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
2. Argumentar, tot sintetitzant evidència genètica i d'un altre tipus, a favor del fet de l'evolució.
3. Descriure els grups principals d'organismes que formen la diversitat biològica actual i pretèrita.
4. Descriure els trets característics de l'evolució humana.
5. Enumerar i definir els processos microevolutius i macroevolutius que han originat i diversificat la vida.
6. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
7. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
8. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.
9. Utilitzar informació genòmica per inferir els processos evolutius de gens, genomes i organismes.

## Continguts

1. Introducción al pensamiento evolutivo
2. Evidencias del proceso evolutivo
3. Historia geológica de la Tierra
4. El lenguaje en la transmisión de ideas evolutivas
5. El origen de la vida
6. Los genes en las poblaciones
7. Evolución de caracteres complejos
8. Conflicto y cooperación
9. La evolución de la forma
10. El concepto de especie
11. Barreras reproductivas
12. Modelos de especiación
13. Base genética de la especiación
14. Evolución molecular
15. Inferencia filogenética
16. Radiaciones adaptativas
17. Las grandes extinciones
18. Macroevolución
19. Principales transiciones evolutivas
20. Evolución humana
21. Aplicaciones de evolución

## **Metodologia**

Las actividades formativas del curso consistirán en clases teóricas y seminarios/problemas. Estas actividades serán complementadas con sesiones de tutorías.

### **a) Clases Teóricas:**

Consisten en lecciones magistrales con soporte TIC. Su función es proporcionar al alumno los elementos conceptuales básicos para que pueda desarrollar un aprendizaje autónomo fuera del aula. Los recursos audiovisuales utilizados serán puestos a disposición del alumno en el espacio dedicado a material docente del Campus Virtual.

### **b) Seminarios/Problemas:**

Tienen por objeto i) profundizar en los conceptos básicos impartidos en las clases teóricas y ii) trabajar otros contenidos de la asignatura. Serán principalmente de tipo bibliográfico. Los estudiantes formarán grupos, idealmente de en torno a 5 alumnos, espontáneamente o como establezca el profesor. Cada grupo revisará un tema bajo la tutela del profesor, y se lo expondrá al resto de sus compañeros para debatirlo. El tema podrá ser elegido por el profesor o sugerido por los alumnos. Entre estas dos opciones, el profesor podrá presentar

varias propuestas con una breve descripción y bibliografía básica para que los alumnos puedan evaluar el interés de los temas antes de su elección. Este tipo de actividad fomenta la gestión de recursos bibliográficos y ayuda a desarrollar aptitudes de análisis crítico y síntesis. En el parte de presentación, el alumno entrena su capacidad de articular un discurso, exponerlo oralmente, y discutir utilizando razonamientos y argumentaciones científicos. En el debate posterior a la exposición se indican los aspectos fundamentales, se aclaran conceptos, y el alumno aprende a valorar puntos de vista ajenos, a menudo contrapuestos a los suyos. Los alumnos deberán asistir a las exposiciones de sus compañeros. Parte de los contenidos de la asignatura serán tratados sólo en los seminarios.

#### c) Tutorías:

Su función es proporcionar orientación y ayuda personalizada al alumno mediante aclaración de dudas sobre la materia impartida, la dirección y orientación de los seminarios propuestos y el comentario y discusión de los resultados de las evaluaciones.

### Activitats formatives

| Títol                           | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides                |       |      |                          |
| Clases Teóricas                 | 30    | 1,2  | 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9      |
| Clases de Seminarios/Problemas  | 15    | 0,6  | 1, 2, 6, 7, 8, 9         |
| Tipus: Supervisades             |       |      |                          |
| Tutorías                        | 6     | 0,24 | 1, 6, 7                  |
| Tipus: Autònomes                |       |      |                          |
| Búsqueda bibliográfica          | 12    | 0,48 | 1, 7, 8                  |
| Consulta de textos recomendados | 20    | 0,8  | 7, 8                     |
| Estudio                         | 60    | 2,4  | 1, 6, 7, 8               |

### Avaluació

La evaluación de los contenidos de las clases teóricas y de seminarios/problemas se realiza como sigue:

1) La evaluación del aprendizaje de contenidos teóricos consistirá en pruebas parciales eliminatorias. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota  $\geq 5$  en cada una de las pruebas parciales. La nota correspondiente a las pruebas de evaluación será el promedio de las notas de las pruebas parciales. La calificación obtenida por este concepto representará el 75% de la nota final de la asignatura. El alumno podrá recuperar las pruebas parciales suspendidas u optar a mejorar la nota mediante una prueba de recuperación al final del curso. En caso de presentarse a mejorar nota, se tomará como válida la nota obtenida en la prueba de recuperación final.

2) Evaluación de las actividades de seminarios/problemas. La calificación obtenida por este concepto representará el 25% de la nota final de la asignatura.

El alumno será considerado como no presentado si no realiza las pruebas parciales de teoría ni la prueba final de recuperación, o si suspende las pruebas parciales de teoría y no realiza la prueba final de recuperación.

### Activitats d'avaluació

| Títol                        | Pes   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------------|---|-------|------|--------------------------|
| Entregas y presentaciones    | 30% de la calificación global   | 0     | 0    | 1, 6, 7, 8               |
| Prueba de recuperación final | El equivalente a una prueba parcial o a las dos, dependiendo del caso | 4     | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9   |
| Pruebas individuales         | 70%   | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9   |

## Bibliografia

### Libros de texto:

- 1) Barton, N. H., D. E. G. Briggs, J. A. Eisen, D. B. Goldstein, & N. H. Patel. (2007). Evolution. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 2) Fontdevila, A. y Moya, A. (2003). Evolución: origen, adaptación y divergencia de las especies. Editorial Síntesis, Madrid.
- 3) Freeman, S., Herron J.C. (2002). Análisis Evolutivo. Prentice-Hall-Pearson Educación, Madrid.
- 4) Futuyma, D. J. (2009). Evolution. Sinauer Associates Inc.
- 5) Graur, D. & W.-H. Li. (2000). Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Associates Inc.
- 6) Maynard-Smith, J. (1999). Evolutionary Genetics. University Press.
- 7) Ridley, M. (1996). Evolution. Blackwell Science.

### Recursos en la red:

- 1) Campus virtual interactivo <https://cv2008.uab.cat/>