

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| <b>Codi</b>          | 33053              |
| <b>Nom</b>           | L'arbre de la vida |
| <b>Cicle</b>         | Grau               |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2022 - 2023        |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>        | <b>Centre</b>                    | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|-------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|
| 1100 - Grau de Biologia | Facultat de Ciències Biològiques | 1           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>        | <b>Matèria</b> | <b>Caràcter</b> |
|-------------------------|----------------|-----------------|
| 1100 - Grau de Biologia | 5 - Biologia   | Formació Bàsica |
| 1100 - Grau de Biologia | 13 - Biologia  | Formació Bàsica |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                  | <b>Departament</b>        |
|-----------------------------|---------------------------|
| GONZALEZ CANDELAS, FERNANDO | 194 - Genètica            |
| GUARA REQUENA, MIGUEL       | 356 - Botànica i Geologia |
| ROS FRANCH, SONIA           | 356 - Botànica i Geologia |

**RESUM**

“L'arbre de la vida” (AV) és una assignatura bàsica que forma part de la matèria “Biologia” del Grau en Biologia de la Universitat de València que, impartida durant el primer quadrimestre del primer curs, per tant, a l'inici del procés formatiu dels estudiants, els proporciona una perspectiva filogenètica de la biologia.

El principal objectiu és familiaritzar els alumnes amb els conceptes més bàsics de la teoria de l'evolució i la història de la vida, així com els procediments per a la reconstrucció de la història de la vida i les implicacions que té el procés evolutiu en la classificació dels éssers vius. Aquests conceptes bàsics han de permetre'ls entendre els fenòmens biològics com a resultat del procés d'evolució que determina les relacions filogenètiques entre organismes. L'alumne ha de ser capaç, per tant, de reconèixer el paper de la descendència a partir d'avantpassats comuns i l'evolució per modificació, en l'establiment dels patrons de similitud i diferència entre els grups d'organismes, de conèixer l'estructura jeràrquica de la Sistemàtica així com els diferents sistemes de classificació, les metodologies de treball i ferramentes bàsiques per a



establir la classificació dels sers vius, les normes fonamentals que regeixen la denominació dels diferents grups així com els principals grups d'organismes i les relacions que els uneixen. Al seu torn, l'alumne haurà de familiaritzar-se amb cronologia de la vida en la terra, així com els principals esdeveniments en la història de la vida.

L'assignatura combina tant els aspectes teòrics com els pràctics. Això es plasma en la dedicació d'una part important del temps al plantejament i discussió activa o seminaris de diverses qüestions d'interès, la resolució de distints tipus de problemes, així com la utilització pràctica dels programes d'anàlisi filogenètica durant sessions en l'aula d'informàtica.

## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

No s'han especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

## **COMPETÈNCIES**

### **1100 - Grau de Biologia**

- Situar la biologia en el context de la ciència a través del coneixement d'alguns dels seus grans temes i problemàtiques en el món actual.
- Maneig de material per a l'experimentació al laboratori i al camp.
- Conèixer les normes de seguretat i higiene al laboratori.
- Maneig de recursos informàtics d'utilitat en biologia.
- Capacitat d'anàlisi, síntesi, treball metòdic i rigorós.
- Capacitat d'anàlisi crítica de textos científics.
- Capacitat d'organització i de planificació.
- Capacitat de presentació escrita i oral de dades científiques.
- H a b i l i t a t p e r a l t r e b a l l e n e q u i p .
- Coneixement i respecte de la diversitat cultural humana.
- Capacitat de valoració dels riscos mediambientals i de la crisi de biodiversitat.
- Compromís amb la conservació i el desenvolupament sostenible.
- Compromís amb la defensa i la pràctica de les polítiques d'igualtat.
- Compromís ètic en el maneig d'animals per a experimentació.



- Compromís ètic en l'exercici de la professió de biòleg.
- Identificar relacions entre la ciència i la societat.
- Analitzar els valors culturals implícits en els sabers i les pràctiques de la ciència.
- Assimilar la dimensió històrica del coneixement.
- Assimilar el procés de construcció del coneixement científic.
- Capacitat per divulgar la ciència.

## RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Conèixer la teoria de l'evolució, els seus postulats i els seus àmbits d'aplicació, i el seu impacte en el desenvolupament de la Biologia.
- Comprendre la dimensió temporal de l'origen i evolució de la vida i les seues implicacions.
- Conèixer els diferents tipus de sistemes de classificació.
- Comprendre la naturalesa històrica del procés evolutiu en els seus aspectes d'irrepetibilitat, contingència i/o necessitat.
- Conèixer els grans grups taxonòmics i la seua posició en la reconstrucció filogenètica universal.
- Conèixer la història i la cronologia de la vida i ubicar els grans esdeveniments evolutius en l'escala de temps geològic.
- Discriminar entre explicacions científiques i pseudocientífiques en evolució.
- Interpretar les influències socials i culturals en el desenvolupament de la teoria de l'evolució.
- Aplicar mètodes estadístics en l'avaluació d'hipòtesis científiques.
- Discriminar entre homologies i homoplasies
- Reconèixer les categories taxonòmiques i emprar les regles de nomenclatura biològica.
- Conèixer les normes que s'ha de seguir per a establir grups d'organismes.
- Reconèixer les adaptacions dels organismes al medi com resultat de la selecció natural.
- Saber fonamentar l'origen comú de tots els sers vius.
- Diferenciar entre selecció natural i evolució.
- Relacionar la diversitat ambiental, la diversitat orgànica i el procés evolutiu.
- Identificar les relacions evolutives entre els principals grups d'organismes.
- Construir i interpretar arbres filogenètics.

Aplicació del mètode científic, en general, i del mètode comparatiu, com específic de la Biologia, per a l'establiment de les teories i la interpretació de les dades i evidències experimentals i observacionals.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. EL DESCOBRIMENT I EL CONCEPTE DE L'EVOLUCIÓ

Què entenem per evolució? Teories preevolucionistes. La teoria de l'evolució per selecció natural: Darwin i Wallace. La hipòtesi evolutiva: preguntes i respostes. Origen comú i descendència amb modificació. La nova síntesi. La teoria evolutiva actual.



## **2. LA SELECCIÓ NATURAL: ADAPTACIÓ I DIVERSIFICACIÓ**

La selecció natural en acció. Els postulats de Darwin. La selecció natural com a explicació de l'evolució i l'adaptació. La naturalesa de la selecció natural. Tipus de selecció.

## **3. LES PROVES DE L'EVOLUCIÓ**

Evidències geològiques: el registre fòssil. Evidències biogeogràfiques. El concepte d'homologia en Biologia. Les homologies com a evidència de l'evolució. Evidències estructurals i òrgans vestigials. Evidències bioquímiques i genètiques. L'ontogènia. Homoplàxies: evolució convergent. Observacions directes d'evolució.

## **4. L'ORIGEN DE LES ESPÈCIES**

Conceptes d'espècie. Mecanismes d'aïllament. Maneres d'especiació. Classificació geogràfica.

## **5. LA RECONSTRUCCIÓ FILOGENÈTICA**

La perspectiva filogenètica de la biologia. Què és un arbre filogenètic? Inferència i interpretació d'arbres filogenètics. Mètodes bàsics de reconstrucció filogenètica. Filogènies moleculars.

## **6. LA CLASSIFICACIÓ EN BIOLOGIA**

Necessitat, lògica i objectius. Conceptes relacionats: classificació, sistemàtica i taxonomia. Classificació jeràrquica. Categories taxonòmiques: ús i aplicació. L'espècie com a unitat fonamental. Ús de categories intermèdies. Classificacions artificials i naturals. Escoles fenètica, cladística i evolutiva: principis i metodologia.

## **7. NOMENCLATURA BIOLÒGICA**

Codis de nomenclatura. Objecte i principis de la nomenclatura. Formació dels noms científics. Noms d'híbrids. Principis operatius de la nomenclatura: Prioritat. Sinonímia. Homonímia. Tipificació. Particularitats de distints grups. El cas d'animals domèstics i plantes cultivades.

## **8. L'ARBRE DE LA VIDA: PRINCIPALS GRUPS**

Els dominis de la vida: Arquees, Bacteris i Eucariots. Últim ancestre comú a tots els organismes celulars. Visió general dels principals regnes i phyla.



## **9. HISTÒRIA DE LA VIDA**

Cronologia de la vida en la terra, els temps geològics. Reconstrucció i datació de l'arbre de la vida: molècules i fòssils. Origen i relacions filogenètiques entre els principals grups d'organismes. Principals esdeveniments en la història de la vida. Grans canvis històrics en la diversitat; explosions evolutives, extincions en massa i radiacions adaptatives.

## **10. SESSIONS PRÀCTIQUES (I)**

PRÀCTICA 1 Evolució i biodiversitat: el problema de la classificació biològica. Maneig de caràcters senzills: elaboració de matrius de caràcters binaris. 2 hores (laboratori).

PRÀCTICA 2 Maneig de caràcters complexos. Extracció de caràcters complexos d'utilitat per a la classificació. Elaboració de matrius de caràcters x individus. 2 hores (laboratori).

PRÀCTICA 3 Mètodes fenètics I. Algorismes per a la mesura de la semblança i distància entre individus. Transformació de dades quantitatives. Algorismes d'agrupament. Construcció de dendrogrames de jerarquia taxonòmica. Delimitació de grups. 3 hores (aula de problemes).

PRÀCTICA 4 Mètodes fenètics II. Aplicació de programes informàtics a matrius de dades reals de diferents grups d'organismes. Arbres de consens i avaluació de resultats. 3 hores (aula d'informàtica).

PRÀCTICA 5 Mètodes cladístics I. Aplicació de la parsimònia en la contrastació d'hipòtesis filogenètiques. Elecció i polarització de caràcters. Inclusió d'informació d'organismes fòssils en l'anàlisi cladístic i en la reconstrucció filogenètica. 3 hores (aula de problemes).

PRÀCTICA 6 Mètodes cladístics II. Aplicació de programes informàtics per a la reconstrucció filogenètica per parsimònia. 3 hores (aula d'informàtica).

## **11. SESSIONS PRÀCTIQUES (II)**

PRÀCTICA 7 Filogenètica molecular I. Marcadors moleculars i el seu tractament com caràcters. Transformació dels caràcters moleculars en distàncies. 2 hores (aula de problemes).

PRÀCTICA 8 Recursos informàtics en evolució, filogenètica i sistemàtica. Bases de dades i fonts d'informació a internet. El projecte The Tree of Life. 1 hora (aula d'informàtica).

PRÀCTICA 9 Filogenètica molecular II. La reconstrucció filogenètica a partir de dades moleculars. Utilització de programes per a l'anàlisi filogenètica de seqüències. Mètodes simples de contrastació de reconstruccions filogenètiques. 3 hores (aula d'informàtica).

PRÀCTICA 10 Comparació de les reconstruccions filogenètiques. Comparació de mètodes. Congruència entre tipus de dades. 2 hores (aula de problemes).

PRÀCTICA 11 La nomenclatura biològica. Exercicis d'aplicació dels principis de nomenclatura biològica. 2 hores (aula de problemes).

PRÀCTICA 12 L'arbre de la vida: evolució i biodiversitat. Visita guiada al llarg de la història de la vida utilitzant per a això els recursos científics i pedagògics del Museu de Ciències Naturals de València. 2 hores (activitat externa).



**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                         | Hores         | % Presencial |
|---------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                                 | 29,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                                | 12,00         | 100          |
| Pràctiques en aula informàtica                    | 10,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                          | 6,00          | 100          |
| Tutories reglades                                 | 3,00          | 100          |
| Assistència a esdeveniments i activitats externes | 3,00          | 0            |
| Elaboració de treballs en grup                    | 20,00         | 0            |
| Elaboració de treballs individuals                | 1,00          | 0            |
| Estudi i treball autònom                          | 10,00         | 0            |
| Lectures de material complementari                | 1,00          | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació               | 40,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                   | 8,00          | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes   | 5,00          | 0            |
| Resolució de casos pràctics                       | 1,00          | 0            |
| Resolució de qüestionaris on-line                 | 1,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

L'assignatura es basa en l'ús de distintes activitats d'aprenentatge entre les que s'inclouen les següents:

- **Classes teòriques participatives.** En elles, el professorat exposarà els conceptes fonamentals de cada un dels temes, emprant els recursos audiovisuals adequats que prèviament estaran accessibles per als estudiants a través de la plataforma de suport a la docència de la universitat (aula virtual). Durant les sessions, s'orientarà als estudiants sobre la bibliografia adequada i els recursos a utilitzar per a l'estudi i comprensió dels conceptes i es correlacionaran els mateixos amb les temàtiques de les conferències i seminaris que formen part de la programació de l'assignatura.
- **Classes pràctiques.** Per a les sessions de pràctiques, de 2 hores de duració, els alumnes disposaran d'un guió, que han de llegir abans de cada pràctica. Les sessions pràctiques seran de laboratori (2), de problemes (7) i informàtiques (5), on es proposaran exercicis complementaris per a reforçar els conceptes estudiats. Durant la sessió, el professor introduirà l'objectiu de la pràctica i recordarà els conceptes bàsics a tractar en els exercicis plantejats. Durant la resta de la sessió els alumnes realitzaran la pràctica o resoldran exercicis sota la supervisió del professor. Una de les sessions pràctiques consisteix en una visita al Museu de Ciències Naturals de València, després de la qual, els alumnes contestaran un qüestionari que serviran per a veure si l'alumne ha aconseguit una comprensió adequada dels conceptes principals desenvolupats en la pràctica.



- **Comunicació científica.** Els alumnes prepararan una comunicació científica en forma de pòster. Activitat de caràcter transversal entre totes les assignatures del 1er curs.
- **Tutories presencials en grup reduït.** S'utilitzaran aquestes tutories per a debatre sobre els distints llibres de divulgació llegits pels estudiants, per a debatre sobre temes d'actualitat relacionats amb l'assignatura i també per al seguiment i avaluació continuada dels estudiants. Els alumnes hauran de preparar dubtes i preguntes que se'ls haja plantejat durant el curs, que podran ser contestades per altres companys o pel professor en el cas que aquest ho considere oportú. Es potenciarà que siguen els estudiants els que participen activament en les tutories i que el professorat es limite a moderar i resoldre els dubtes que no queden resoltes durant la discussió en grup.
- **Tutories individuals.** S'utilitzaran per a resoldre qüestions concretes o problemes personals de l'alumne amb l'assignatura. Podran ser personals, on 'line' o a través del correu electrònic.

## AVALUACIÓ

Es durà a terme una avaluació continuada de cada estudiant, basada en les distintes activitats presencials i no presencials descrites en l'apartat de Metodologia, valorant l'assistència a totes les activitats presencials, la realització i presentació de tots els treballs i activitats complementàries, la participació i el grau d'implicació en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Els aspectes concrets a valorar seran els següents:

- **Prova objectiva sobre els continguts de l'assignatura.** Consistirà en un examen de qüestions tant teòriques com pràctiques (de problemes, de laboratori, i informàtiques). La nota corresponent a la part de teoria representarà un 40% de la nota final i la de la part de pràctiques un 35%. En aquest examen es concedirà especial importància a la comprensió de conceptes bàsics per al desenvolupament de la seua formació biològica i per a la consecució de l'objectiu global de l'assignatura. Serà condició indispensable per a superar l'assignatura, aconseguir almenys una puntuació de 5 sobre 10 en aquest examen.
- **Avaluació de la comunicació científica interdisciplinària.** L'avaluació d'aquesta activitat permetrà comprovar la capacitat per a obtenir informació científica i disposar de criteri per a valorar la seua validesa, la capacitat de divulgació del coneixement científic, l'habilitat per al treball en equip i la capacitat de presentació de treballs. Representarà un 10% de la nota final i, si s'aprova, la nota es manté per al curs següent.
- **Avaluació de la participació en les activitats presencials, tutories de grup i altres activitats.** Entre altres coses, en aquest apartat es valorarà la capacitat de plantejar dubtes, de proposar respostes i de dirigir la discussió en grup, i l'assistència a classe, com un epígraf més de l'avaluació continuada de l'alumne. La nota d'aquest apartat representarà un 15% de la nota final.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques



- Barton N.H., Briggs, D.E.G., Eisen, J.A., Goldstein, D. B., y Patel, N.H. 2007. Evolution. CSHL Press.
- Fontdevila, A., y Moya, A. 2004. Evolución. Editorial Síntesis, Madrid.
- Freeman, S., y Herron, J.C. 2002. Análisis evolutivo. Prentice Hall, Madrid.
- Freeman, S., y Herron, J.C. 2007. Evolutionary analysis. 4th edition. Prentice Hall.
- Futuyma, D.J. 2009. Evolution. 2nd edition. Sinauer.
- Ridley, M. 2004. Evolution. 3rd edition. Blackwell.
- Stearns, S.C., y Hoekstra, R.F. 2005. Evolution: An introduction. 2nd edition. Oxford University Press, Oxford.
- Vargas., P. & Zardoya, R. 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos.

### **Complementàries**

- Avise J.C. (2000) Phylogeny: The history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Carrión, J.S. 2003. Evolución Vegetal. Diego Marín, Murcia.
- Cowen, R. 2005. History of Life. 4th Edition. Oxford, Blackwell Publishing.
- DeSalle, R., Giribet, G. & Wheeler W. (2001) Molecular Systematics and Evolution: Theory and Practice. Birkhauser.
- DeSalle, R., Giribet, G. & Wheeler W. (2002). Techniques in Molecular Systematics and Evolution. Springer Verlag
- Felsenstein J. (2004). Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Hall, B.G. 2000. Phylogenetics Trees Made Easy: A How-To Manual for Molecular Biologists. Sinauer Assoc. Inc.
- Majerus, M., Amos, W. y Hurst, G. 1996. Evolution. The four billion year war. Longman.
- Mayr, E. & P. D. Ashlock (1991). Principles of Systematic Zoology. 2nd Edition. McGraw-Hill, Inc., Singapore. 475pp.
- Nei, M. & S. Kumar. (2000). Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press.
- Niklas, K.J. (1997). The Evolutionary Biology of Plants. Univ. Chicago Press
- Quicke, D. L. J. (1993). Principles and Techniques of Contemporary Taxonomy. Tertiary Level Biology. Blackie Acad. & Professional, Chapman & Hall, Glosgow. 311 pp.
- Stuessy, T. F. 1990. Plant Taxonomy. The Systematic Evaluation of Comparative Data. Columbia University Press, New York. 514 pp.
- Wheeler, Q. & Meier, R. (2000). Species Concepts and Phylogenetic Theory. Columbia University Press.
- Wiens, J.J. (2000). Phylogenetic Analysis of Morphological Data. Smithsonian Institution Press.





- Wiley, E.O., Siegel-Causey, D., Brooks, D.R. and Funk, V.A. (1991). The complet cladist. A primer of phylogenetic procedures. The University of Kansas, Museum of Natural History, special publication, Lawrence.

