

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

<b>Codi</b>	46736
<b>Nom</b>	Paleobiología y sistemática paleontológica
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	4.5
<b>Curs acadèmic</b>	2024 - 2025

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2266 - M. U. en Paleontologia Aplicada	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2266 - M. U. en Paleontologia Aplicada	1 - Fonaments de la paleontologia	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
BOTELLA SEVILLA, HÉCTOR	356 - Botànica i Geologia
FERRON JIMENEZ, HUMBERTO GRACIAN	356 - Botànica i Geologia

**RESUM**

L'assignatura de Paleobiologia i Sistemàtica Paleontològica cobreix una àmplia gamma de temes fonamentals per entendre l'evolució i la classificació dels éssers vius al llarg del temps geològic. Començarem explorant les idees evolutives i la seua història, des de les primeres especulacions fins a la teoria sintètica de l'evolució, integrant la genètica i la selecció natural. Analtzarem la lectura evolutiva del registre fòssil per interpretar les taxes evolutives i les pautes d'evolució, diferenciant entre microevolució i macroevolució. S'introduiran nocions bàsiques de la teoria de sistemes i la seua aplicació a l'evolució, a més d'estudiar els individus i les unitats de selecció a diferents nivells. Es discutirà el gradualisme filètic i l'equilibri interromput, així com el desacoblament entre micro i macroevolució. Els aspectes estocàstics de l'evolució, observats a través de les dades paleontològiques, també seran contemplats.

Abordarem els mecanismes macroevolutius i la relació entre diversitat i disparitat en l'evolució morfològica, incloent la consideració del desenvolupament embrionari a través de l'evo-devo. Es presentaran nocions de biomorfodinàmica, analitzant la morfologia com a evidència del canvi evolutiu i els factors que determinen la forma orgànica, amb enfocaments en morfologies evolutiva, teòrica i funcional, així com en isometria i al·lometria. Discutirem les limitacions a l'evolució morfològica i



avançarem cap a una teoria de l'evolució ampliada. El paper de les extincions en la macroevolució serà un tema central, classificant les extincions en de fons, en massa i episòdica, i examinant les causes clàssiques de les extincions massives.

Estudiarem la dinàmica de la biodiversitat durant el Fanerozoic, incloent les faunes i floras evolutives. Analitzarem les implicacions del procés evolutiu en la classificació dels éssers vius, amb una concepció evolutiva de l'arbre de la vida. Es revisaran la taxonomia, sistemàtica i classificació, juntament amb els fonaments de la reconstrucció filogenètica, destacant l'ús de l'homologia en sistemàtica. S'abordaran tècniques, escoles i eines informàtiques per a la classificació en paleontologia, els codis de nomenclatura taxonòmica, i la construcció d'arbres filogenètics a partir de caràcters morfològics, incloent l'ús de cladogrames. Finalment, el curs inclourà el maneig de programari per a l'anàlisi cladístic, proporcionant una comprensió integral i pràctica de la sistemàtica paleontològica.

## **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. És recomanable, encara que no imprescindible, tenir coneixements mínims de zoologia, botànica i ecologia, així com també de geologia i paleontologia.

## **COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)**

## **RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)**

En finalitzar l'assignatura, els estudiants seran capaços de comprendre la teoria de l'evolució, els seus postulats i els seus àmbits d'aplicació, així com el seu impacte en el desenvolupament de la ciència. Tindran una comprensió clara de la naturalesa històrica del procés evolutiu, reconeixent la seva irrepetibilitat i contingència, així com la seva vinculació amb les lleis naturals. Els estudiants entendran que la biodiversitat és el resultat de l'evolució, evidenciada a través del registre fòssil, que permet ordenar cronològicament els esdeveniments històrics. A més, reconeixeran que la biodiversitat ha estat el producte de l'originació de noves espècies, acompanyada de l'extinció d'altres. Comprendran la importància d'esdeveniments crítics, com les extincions en massa, per examinar les conseqüències pràctiques en l'evolució.

Així mateix, els estudiants apreciaran la dimensió temporal de l'origen i l'evolució de la vida i les seves implicacions. Distingiran entre sistemàtica, taxonomia i classificació, i coneixeran els diferents sistemes de classificació, així com els grans grups taxonòmics i la seva posició en la reconstrucció filogenètica universal. Discriminaran entre homologies i homoplasies, reconeixeran les categories taxonòmiques i aplicaran les regles de nomenclatura biològica. A més, aprendran les normes per establir grups d'organismes i diferenciaran entre selecció natural i evolució. Finalment, seran capaços de construir i



interpretar arbres filogenètics i manejar programari bàsic per a la reconstrucció de filogènies, com Phylip i TNT, aplicant aquests coneixements en la classificació d'organismes.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. MOÒDUL TEÒROIC

1. Paleobiologia: Introducció
  - 1.1. Conceptes Bàsics i Context Històric
    - Definició de paleobiologia i la seva rellevància.
    - Hitos històrics en l'estudi dels fòssils.
  - 1.2. La Naturalesa del Registre Fòssil
    - Distribució Geogràfica i Ambiental de les Roques Fossilíferes
    - Potencial de Preservació del Registre Fòssil
    - Mesures de (In)completesa del Registre Fòssil
    - Mostreig del Registre Fòssil
  - 1.3. L'Espècie en Paleontologia
    - El Concepte d'Espècie
    - Espècie i Especiació
    - Reconixement de (Morfo)espècies en el Registre Fòssil
    - (Morfo)espècies en el Registre Fòssil i Temps Geològic
2. Diversificació Global i Extinció
  - 2.1. Conceptes Bàsics i Context Històric
  - 2.2. Diversificació Global
    - Mètodes per Construir Corbes de Diversitat Global
    - Desenvolupament del Model Logístic Acoblat
    - Escenaris Alternatius al Model Logístic Acoblat
    - Faunes Evolutives en Ambients Continentals
  - 2.3. Extinció
    - Extinció de Fons vs. Extinció en Massa
    - Extinció de Fons
      - o Vulnerabilitat a l'extinció i selectivitat.
      - Extinció en Massa
      - o Existeix ciclicitat en les extincions massives?
      - o Possibles biaixos en l'estudi de les extincions.
  - 2.4. Recuperació de les Extincions en Massa
    - Les Fases de la Recuperació
    - La Significativitat Evolutiva de les Extincions en Massa
  - 2.5. Dinàmiques d'Originació
    - Possible Paper Clau en les Extincions en Massa
    - Tendències en les Taxes d'Originació (i Extinció) en Mitjans Marins
    - Dinàmiques d'Originació en Mitjans Terrestres i Marins
  - 2.6. Diversificació i Extinció en el Fanerozoic
    - Alteracions Ecològiques Associades a Processos d'Extinció i Diversificac



Tema 2. Poblacions, espècies i registre fòssil

- L'espècie en paleontologia.
- Aspectes actualístics: especiació, aïllament reproductiu pre- i postzigòtic, i biogeografia.
- Determinació de les espècies: criteris de determinació.
- Com s'inferixen les espècies a través del registre fòssil: la seua possibilitat de determinació.
- Espècies en els registres fòssil i estratigràfic: aspectes espacials i temporals.

## 2. MÒDUL PRÀCTIC

### Sessió 1: Laboratori

- El Problema de la Classificació Biològica
- Maneig de Caracteres Morfològics
- Estats de Caracter
- Registre de Caracteres Quantitatius i Cualitatius
- o Codificació i Ordenació de Caracteres
- Elaboració de Matrius de Caracteres Binàries
- Maneig de Caracteres Complexos
- Elaboració de Matrius de Caracteres Multiestat

### Sessió 2: Problemes

- Principis de la Sistemàtica Filogenètica
- Etaques de Treball
- Tipus de Caracteres i Codificació
- Criteri d'Homologia
- Codificació i Polaritat de Caracteres
- o Segons els Criteris del Grup Extern, Ontogenètic i Estratigràfic
- Aplicació de la Parsimonia en la Contratació d'Hipòtesis Filogenètiques
- Informació Obtinguda a partir de les Hipòtesis Filogenètiques
- Tipus de Grups
- o Reconeixement de Sinapomorfies, Plesiomorfies, Autapomorfies i el seu Significat
- Principi de Simplicitat
- Notació Parentètica
- Arrel i Enraizament
- Topologies
- Elaboració Manual de Cladogrames
- Resolució d'Exercicis

### Sessions 3 i 4: Informàtica

- Mètodes Cladístics
- Aplicació de Programari per a la Reconstrucció Filogenètica per Parsimonia
- Algoritmes
- Àrbols de Longitud Mínima
- Optimització de Caracteres
- Paràmetres de l'Àrbol
- Interpretació dels Resultats Obtinguts i les seves Implicacions
- Àrbols Consens
- Suport i Confiança Estadística de Grups i Àrbols



Interpretació de Resultats i les seves Implicacions en la Classificació Biològica i en Aspectes Nomenclaturals

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	34,00	100
Pràctiques en laboratori	11,00	100
<b>TOTAL</b>	<b>45,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

### Classes Teòriques (34 hores presencials)

#### Metodologia:

- **Lliçons Magistral:** S'impartiran mitjançant presentacions en PowerPoint per facilitar la comprensió dels conceptes clau.
- **Recursos Audiovisuals:** Tots els materials necessaris estaran disponibles a la plataforma de suport a la docència de la universitat (aula virtual), assegurant l'accés anticipat per als estudiants.
- **Avaluacions:** Es realitzaran proves i exàmens per mesurar el progrés de l'aprenentatge.

### Classes Pràctiques (6 hores presencials) i de Problemes (3 hores presencials)

#### Metodologia:

- **Introducció i Planificació:** Cada sessió començarà amb una introducció detallada de la pràctica, establint objectius clars.
- **Ús de Bases de Dades:** S'empraran bancs de dades relacionats amb el registre fòssil, permetent un anàlisi profund i rellevant.
- **Càlcul de Taxes d'Evolució i Extinció:** Els estudiants aprendran a planificar i calcular taxes d'evolució i extinció.
- **Anàlisi de Cohortes:** Es treballarà amb cohortes i pseudocohortes, identificant diferents tipus d'extinció (de fons, episòdica i en massa).
- **Aplicació de Parsimonia:** S'ensenyarà l'aplicació de la parsimonia en la formulació d'hipòtesis filogenètiques.
- **Ús d'Algoritmes:** S'exploraran algoritmes per mesurar la semblança i distància entre individus, incloent la transformació de dades quantitatives i la construcció de dendrogrames jeràrquics.
- **Programari Informàtic Avançat:** S'utilitzaran eines de programari especialitzades per a la reconstrucció filogenètica en Paleontologia, aplicant matrius de dades reals de diferents grups d'organismes fòssils i generant arbres de consens.



### Treball Individualitzat Avaluat

- **Guia de Pràctiques:** Cada alumne disposarà d'un guió que hauran de llegir abans de cada sessió pràctica. Les pràctiques s'organitzaran en sessions de problemes i informàtica, on es plantejaran exercicis complementaris per reforçar els conceptes apresos.
- **Objectius de la Pràctica:** Al començament de cada sessió, el professor presentarà l'objectiu específic de la pràctica i recordarà els conceptes fonamentals que s'aplicaran en els exercicis.
- **Supervisió del Professor:** Durant el desenvolupament de la pràctica, els estudiants treballaran de manera autònoma, amb la supervisió i suport continu del professor.
- **Elaboració d'Informes:** Cada alumne haurà de presentar un informe corresponent que reflecteixi el treball realitzat i els aprenentatges adquirits.

## AVALUACIÓ

### Components de l'Avaluació

- **Prova Final:** Consistirà en un examen escrit que combinarà preguntes tipus test, preguntes curtes i qüestions de desenvolupament, permetent una avaluació integral dels coneixements adquirits.
- **Prova Pràctica Final:** Es durà a terme a l'aula d'Informàtica i consistirà en un exercici pràctic que implicarà l'ús dels programes apresos durant el curs, aplicant dades paleontològiques simulades.

### Consideracions Addicionals

A més dels components anteriors, es valorarà:

- **Assistència i Aprofitament:** L'assistència a les classes i l'aprofitament de les activitats proposades.

### Ponderació

- **Prova Final:** 75%
- **Exercici a l'Aula d'Informàtica:** 10%
- **Treballs Pràctics i Participació:** 15%

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Foote, M. and Miller, A (2007) Principles of PAleontology. W. H: Freeman, New York
- Eldredge, N. 1985. Unfinished Synthesis. Biological Hierarchies and Modern Evolutionary Thought. 237 pp. Oxford University Press, Oxford.
- Eldredge, N. 1985. Time Frames. The Evolution of Punctuated Equilibria. 240 pp. Princeton University Press, Princeton.
- Eldredge, N. & Cracraft, J. 1980. Phylogenetic patterns and the Evolutionary Process. Method and Theory in Comparative Biology. 349 pp. Columbia University Press, New York.
- Gould, S.J. 1977. Ontogeny and Phylogeny. 501 pp. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Gould, S.J. 2004. La estructura de la teoría de la evolución. 1426 pp. Colección Metatemas nº 82.



Ed. Tusquets.

- Hallam, A., ed. 1977. Patterns of Evolution as Illustrated by the Fossil Record. 591 pp. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Mayr, E. & Provine, W.B., eds. 1980. The Evolutionary Synthesis. Perspectives on the Unification of Biology. 487 pp. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Raup, D.M. 1986. El Asunto Némesis. Una Historia sobre la Muerte de los Dinosaurios. 242 pp. (traducción castellano 19

### **Complementàries**

- Maddison, W.P., and D.R. Maddison. 1992. MacClade: Analysis of phylogeny and character evolution. Version 3.0. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- D.L. Swofford. 1991. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (PAUP), version 3.0s. Illinois Natural History Survey, Champaign, IL.
- López Caballero E. y Pérez Suarez, G. 1999 Metodos de análisis en la reconstrucción filogenética. Bol. S:E:A: nº 26. 45-56.
- Ribera, I y Melic A. 1996 Introduccion a la metodología y sistematica cladistica. Bol. S.E.A. 15 27-46.
- Buss, L.W. 1987. The Evolution of Individuality. 203 pp. Princeton University Press, Princeton.
- Bunge, M. 1981. Materialismo y Ciencia. 235 pp. Editorial Ariel, Barcelona.
- Erwin, D.H. & Wing, S.L., eds. 2000. Deep Time. Paleobiologys Perspective. 371 pp. Suplemento de Paleobiology, 26(4).
- Hull, D.L. 1989. The Metaphysics of Evolution. 331 pp. State University of New York Press, Albany.
- Lamolda, M., ed. 2003. Bioevents: their Stratigraphical Records, Patterns and Causes. 141 pp. Editado Por Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz, Murcia.