FITXA IDENTIFICATIVA

DADES DE L'ASSIGNATURA

Codi: 46736
Nom: Paleobiología i sistemàtica paleontològica
Cicle: Màster Universitari Oficial
Crèdits ECTS: 4,5
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Periode
2266 - Màster Universitari en Paleontologia Aplicada	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2266 - Màster Universitari en Paleontologia Aplicada	Fonaments de la paleontologia	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

FERRON JIMENEZ HUMBERTO GRACIAN

BOTELLA SEVILLA HÉCTOR

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. Analitzarem 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.

er 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 s'ha especificat 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 / RESULTATS D' APRENENTATGE

2266 - Màster Universitari en Paleontologia Aplicada

Aplicar el raonament crític i l'argumentació des de criteris racionals.

Aplicar la ciència des de l'òptica social i econòmica, i potenciar la transferència del coneixement a la societat.

Assumir el compromís ètic i la sensibilitat envers els problemes mediambientals, el patrimoni natural i cultural.

Capacitat per a la comunicació i divulgació d'idees científiques.

Capacitat per a preparar, redactar i exposar en públic informes i projectes de manera clara i coherent, defensar-los amb rigor i tolerància, i respondre satisfactòriament a les crítiques que es puguen derivar de la seua exposició.

Comprendre en profunditat la naturalesa històrica del procés evolutiu, tant en els aspectes d'irrepetibilitat i contingència, com en aquells que estan vinculats al compliment de lleis de la naturalesa de tota índole i, per tant, de necessitat.

Conèixer, elaborar i manejar bases de dades georefenciades d'elements del registre geològic i paleontològic, i els programes de representació i anàlisi espacial d'aquests elements.

Conèixer, entendre i extraure conclusions, aplicables al moment actual, sobre les crisis de diversitat biològica, les seues causes i conseqüències en el marc de l'actualisme.

Conèixer i comprendre els esdeveniments biològics del passat, així com les zonacions, en el temps i en l'espai, de les biotes amb vista a establir la posició estratigràfica relativa de les roques sedimentàries de zones geogràfiques diverses.

Conèixer i entendre els fonaments legals, en l'àmbit de la UE, l'Estat espanyol i les comunitats autònomes espanyoles, de la protecció i conservació del patrimoni paleontològic.

Conèixer i entendre la paleodiversitat dels éssers vius, les seues relacions ecosistèmiques i la distribució paleogeogràfica aconseguida pels principals grups d'éssers vius al llarg de la història de la Terra.

Conèixer i manejar amb fluïdesa les divisions de l'escala de temps geològic i les escales bioestratigràfiques construïdes a partir de diferents grups de biotes del registre fòssil.

Conèixer la naturalesa del registre estratigràfic, les seues discontinuïtats, els cicles i esdeveniments, els diferents tipus de conques sedimentàries, els factors que en controlen el rebliment, les geometries tridimensionals resultants i les correlacions estratigràfiques.

Conèixer les tècniques utilitzades en museística per a la gestió del patrimoni paleontològic i distingir en visites guiades de treball casos d'èxit en el camp de la paleontologia (Dinópolis, Institut Català de Paleontologia, Museu Paleontològic d'Elx).

Desenvolupar les habilitats experimentals en el maneig de material i equips de laboratori en paleontologia.

Elaborar, d'una manera clara i concisa, tot tipus de memòries relacionades amb la temàtica paleontològica en l'àmbit oficial o professional (informes, subvencions, memòries d'impactes patrimonial, projectes d'investigació, etc.).

Posseir i comprendre coneixements que aporten una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o l'aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

Projectar la inquietud intel·lectual i fomentar la responsabilitat del propi aprenentatge.

Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una manera que ha de ser sobretot autodirigida o autònoma.

Que els estudiants sàpien aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.

Que els estudiants sàpien comunicar les seues conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Realitzar estudis, aplicant-hi els mètodes i tècniques necessaris per a conservar i gestionar el patrimoni paleontològic.

Ser capaços d'accedir a eines d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.

Ser capaços d'accedir a la informació necessària en l'àmbit específic de la matèria (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir suficient criteri per a interpretar-la i usar-la.

Ser capaços d'aplicar l'experiència investigadora adquirida en tasques pròpies de la seua professió, tant en l'empresa privada com en organismes públics.

Ser capaços d'aplicar l'experiència investigadora adquirida per a iniciar el desenvolupament de la fase investigadora d'un programa de doctorat en temes relacionats amb la biodiversitat.

Ser capaços de planificar i gestionar els recursos disponibles, tenint en compte els principis bàsics de qualitat, prevenció de riscos, seguretat i sostenibilitat.

Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions en situacions complexes de la seua tasca professional o investigadora, mitjançant el desenvolupament de noves i innovadores metodologies de treball adaptades a l'àmbit científic/investigador, tecnològic o professional en què es desenvolupe la seua activitat.

Ser capaços de treballar en equip amb eficiència en la seua tasca professional o investigadora, i adquirir la capacitat de participar en projectes d'investigació i col·laboracions científiques o tecnològiques.

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 Fossiliferes
- 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
  Vulnerabilitat a l'extinció i selectivitat.

- Extinció en Massa
  Existeix ciclicitat en les extincions massives?
  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 Diversificació
- Causes d'Extinció
  Detonants vs. Mecanismes d'Extinció.

- Principals Esdeveniments de Diversificació i Extinció en el Fanerozoic

3. Interpretació Evolutiva del Registre Fòssil

3.1. Microevolució vs. Macroevolució

3.2. Reduccionisme, Gradualisme i Equilibri Interromput

- Gradualisme Filètic (Model Diagonal)
- Equilibri Interromput o Puntuat (Model Rectangular)
- Propostes de Stanley
- Desafiaments a l'Estasi
- Condicions per Testar l'Equilibri Puntuat
- Implicacions per a la Teoria de l'Evolució
- Mecanismes d'Estasi
- El Paper de la Regulació i Mobilització d'Elements Transposables

3.3. Pautes Evolutives

- Tendències Evolutives: Dinàmiques, Causes i Bases
- Crítica a l'Ortogènesi com a Mecanisme per Generar Tendències Evolutives
- Diversificació i Divergència Morfològica (Disparitat)
- Reemplaçament Ecològic
- Convergència, Paral·lelisme, Reversió i Evolució Iterativa

3.4. Selecció (Multinivell), Adaptació i Exaptació

- Selecció Natural
- Selecció en Sentit Abstracte
- Selecció Multinivell
- Adaptació i Exaptació

4. Morfologia Evolutiva

- Biomorfodinàmica: Els Quatre Factors
- Explicació Tradicional de les Formes
- Unitat de Pla vs. Funcionalitat en la Síntesi Moderna
- Evo-Devo: La Importància del Desenvolupament en l'Evolució
  Limitacions a la Selecció Natural: Experiments de Selecció Artificial.
  Limitacions a la Variabilitat Fenotípica: Malformacions.
  El Paisatge Epigenètic de Waddington: Canalització i Creodes.
  Lliçons del Desenvolupament sobre l'Ortogènesi.

- Les Vies Evolutives Permeses pel Desenvolupament: Heterocronies
  Seqüències de Desenvolupament: Von Baer vs. Haeckel
  Similituds Embrionàries
  Heterocronia: Definició i Modalitats

- Biomecànica
- Ecomorfologia
- Altres Evidències en Morfologia Funcional

5. Casos d¿estudi multidisciplinaris en paleobiologia

- La paleontologia com a ciència integradora

- Casos d¿estudi

6. Sistemàtica Paleontològica

6.1. Sistemàtica, taxonomia i nomenclatura

- Conceptes

- Història de la classificació biològica

- La nomenclatura paleontològica

- Codis de nomenclatura biològica

- Formació dels noms científics

- Principis operatius de la nomenclatura

- Exemplars i taxons tipus
- Principi de tipificació
- Llistes sinòniques i canvis nomenclaturals
- Interpretació dels canvis taxonòmics i nomenclaturals
- Erecció i descripció formal d'espècies
- Parataxonomia en paleontologia
- Nomenclatura d'elements desarticulats

6.2. La reconstrucció filogenètica en paleontologia

- Els principis teòrics de la inferència filogenètica
- Arbres i cladogrames
- Inferència de filogènies a partir de caràcters morfològics
- Caràcters apomòrfics i plesiomòrfics
- Determinació de la polaritat dels caràcters
- La dimensió temporal en les genealogies

6.3. Filogènies i classificació

- Jerarquies taxonòmiques inclusives
- Categories taxonòmiques: ús i aplicació
- Escoles de classificació i formació de grups

- La naturalesa de les categories superiors
- *Stem-groups* i *Crown-groups* en paleontologia

2. MÒDUL PRÀCTIC

Sessió 1: Laboratori

- El Problema de la Classificació Biològica
- Maneig de Caràcters Morfològics
- Estats de Caràcter
- Registre de Caràcters Quantitatius i Qualitatius
- Codificació i Ordenació de Caràcters
- Elaboració de Matrius de Caràcters Binaris
- Maneig de Caràcters Complexos
- Elaboració de Matrius de Caràcters Multiestat

Sessió 2: Problemes

- Principis de la Sistemàtica Filogenètica
- Etapes de Treball

- Tipus de Caràcters i Codificació
- Criteri d'Homologia
- Codificació i Polaritat de Caràcters segons els criteris del Grup Extern, Ontogenètic i Estratigràfic
- Aplicació de la Parsimònia en la Contrastació d'Hipòtesis Filogenètiques
- Informació Obtinguda a partir de les Hipòtesis Filogenètiques
- Tipus de Grups
- Reconeixement de Sinapomorfies, Plesiomorfies, Autapomorfies i el seu Significat
- Principi de Simplicitat
- Notació Parèntètica
- Arrel i Arrelament
- Topologies
- Elaboració Manual de Cladogrames
- Resolució d'Exercicis

Sessions 3 i 4: Informàtica

- Mètodes Cladístics
- Aplicació de Programes Informàtics per a la Reconstrucció Filogenètica per Parsimònia
- Algorismes

- Arbres de Longitud Mínima
- Optimització de Caràcters
- Paràmetres de l'Arbre
- Interpretació de Resultats Obtinguts i les seues Implicacions
- Arbres Consens
- Suport i Confiança Estadística de Grups i Arbres
- Interpretació de Resultats i les seues Implicacions en la Classificació Biològica i en Aspectes Nomenclaturals

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	34,00
Laboratori	11,00
Total hores	**45,00**

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	**0,00**

METODOLOGIA DOCENT

Classes Teòriques (34 hores presencials)

Metodologia:

- **Lliçons Magistrals:** 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, episódica 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.

rave; 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%

Participació: 15%

BIBLIOGRAFIA

- 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

- 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 Peréz 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.