

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 2016

Cátedra de PALeOBOTÁNICA

Profesor DR. MARTÍNEZ, LEONARDO C. A.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

ASIGNATURA: PALEOBOTÁNICA

TIPO DE REGIMEN: ANUAL

Se dicta en el

CARGA HORARIA SEMANAL: Trabajos Prácticos: 004 hs/sem
Teóricos: 002 hs/sem
Teórico/Práctico: hs/sem
Total 006 hs/sem

CARGA HORARIA TOTAL: 192 horas

MODALIDAD DE CURSADA: Regimen tradicional

Regimen especial

PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO: Dr. Leandro C. A. MARTINEZ (Profesor Adjunto)

E-mail de contacto: gesaghi@gmail.com

Otra información (Página web/otros):



2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

CONTENIDOS MINIMOS:

Taxonomía y nomenclatura de las plantas fósiles. Morfogénero y organogénero. Proceso y tipos de fosilización. Organismos precámbricos: procariotas y aparición de los eucariotas. Relaciones entre la evolución biológica y los cambios en los ambientes físicos y en la atmósfera. Conquista del ambiente continental por parte de los vegetales. Concepto de planta terrestre y vascular. Evolución de las estructuras reproductivas y vegetativas. Plantas terrestres primitivas: Nematophytas y Bryophytas. Primeras plantas vasculares: divisiones Rhyniophyta, Lycophyta, Sphenophyta, Filicophyta, Progymnospermophyta, Gymnospermophyta, Magnoliophyta. Descripción, principales géneros, tendencias evolutivas, distribución geográfica y bioestratigráfica. Floras fósiles. Concepto de tafoflora. Evolución de la flora a través del tiempo geológico. Provincias paleofitogeográficas.

FUNDAMENTACION DEL CURSO

El curso de Paleobotánica intenta darle al alumno un panorama general de las plantas que vivieron en el pasado. Estas llegan hasta nosotros como vegetales fósiles, por lo cual el alumno debe familiarizarse con metodologías particulares inherentes a la naturaleza del registro. Como objetivo fundamental podemos señalar entonces el estudio de los vegetales fósiles en todos sus aspectos: descriptivo (morfología y anatomía), sistemático (clasificación), taxonómico (parentesco), funcional (fisiología), fitogeográfico (distribución geográfica), ecológico (adaptación al ambiente) y evolutivo. Se pretende por lo tanto, integrar todos estos aspectos reconstruyendo así la historia del reino vegetal.

Para reconstruir la historia del reino vegetal la Cátedra de Paleobotánica sigue a la escuela cladista que recurre a la Sistemática Filogenética para obtener una clasificación basada en el parentesco o relaciones evolutivas de las plantas verdes. Dicha elección se justifica debido a que existe un acuerdo generalizado en que éste es el criterio a seguir para el establecimiento de una clasificación natural (o monofilética). Muchas de las clasificaciones utilizadas por los paleobotánicos corresponden a lo más cercano que tenemos respecto de un sistema de clasificación natural debido a que: 1). Los grupos taxonómicos se definen sobre la base de sinapomorfías (comparten caracteres derivados), y 2). La evidencia fósil disponible es considerada en la clasificación, reflejando así, las relaciones evolutivas entre las formas extintas y actuales (Stewart y Rothwell, 1993).

Como se puede observar a través de los objetivos de la materia, la asignatura está dirigida al estudio de los grupos vegetales fósiles y actuales en todos sus aspectos. En relación con lo que hace a la complementación e interrelación con otras materias de la carrera de Biología de nuestra Facultad de Ciencias Naturales, se deben resaltar los aportes sustanciales que los hallazgos paleobotánicos han realizado a la Sistemática vegetal, modificando la clasificación de las de las plantas verdes de manera significativa. Entre los más importantes, pueden citarse el descubrimiento de las primeras plantas vasculares, de las progimnospermas y pteridospermas, por mencionar algunos de manera general.

La profundización en el conocimiento de estos grupos enteramente fósiles, de los que los alumnos tienen nociones preliminares, provoca no sólo un aumento en la aptitud del alumno para comprender las relaciones filogenéticas entre los grupos sino también aumentar su competencia el conocimiento de la diversidad vegetal. Como ejemplo se puede



señalar que en los estudios botánicos contemporáneos, el conocimiento de las Pteridospermas juega un papel central en el entendimiento de la evolución de las espermatofitas modernas. Las Pteridospermas muestran evidencias de evolución independiente en la organografía del tallo/hoja entre las lignofitas y como ejemplos importantes de origen de estructuras se incluyen: (1) el origen del tegumento del óvulo, (2) evolución de los mecanismos de captura del polen, (3) evolución de la eustela, (4) formación de polen verdadero (es decir, microgametofitos con la germinación distal) y (5) la serie heterogénea de estructuras que acompañan al óvulo llamadas cúpulas que pueden documentar el origen del carpelo en las plantas con flores.

Otro aspecto que se debe resaltar en relación con el objetivo principal del estudio de las plantas fósiles, es que la evolución de las Chlorobiota se produce a través del tiempo geológico. De esta manera, los fósiles vegetales permiten entender la evolución de las plantas dentro de un contexto temporal.

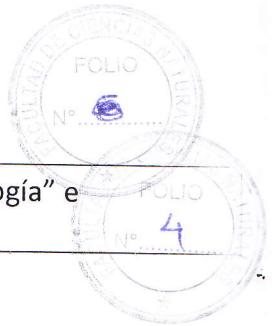
Los estudios paleobotánicos deben necesariamente modificar la perspectiva desde donde se analizan los eventos biológicos, sustituyendo la mirada hacia atrás que utilizan los taxónomos que estudian las plantas actuales, por una mirada hacia delante que ubica al observador en el origen de la vida, de los eucariotas, en la conquista del ambiente continental y en el origen de las plantas vasculares. Asimismo, se exemplifica el sentido único de la evolución mediante la correlación de los grandes eventos biológicos con las modificaciones ocurridas en el ambiente físico en determinados momentos de la historia de la Tierra.

Durante el desarrollo de los contenidos teóricos y prácticos de la materia, también se tiene en cuenta que los fósiles vegetales se encuentran en un contexto geológico y geográfico determinado, por lo que son una herramienta fundamental para los estudios Sedimentológicos, estratigráficos, paleogeográficos, tafonómicos y cuencales, y proveen información de base para la prospección de hidrocarburos (petróleo, gas, bitumen, asfaltitas) y materiales carbonosos.

Los lineamientos generales de la materia están vinculados al desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada de la División Paleobotánica del Museo de La Plata, con un traslado de la experiencia adquirida al ámbito docente. Entre los aportes que ha realizado nuestro plantel de investigación se puede señalar el estudio de las primeras plantas vasculares, Lycofitas, Sphenofitas, Corystospermas, Peltaspermás (pteridospermas gondwánicas mesozoicas), Cycadales, Voltiales, Coniferales y Magnoliofitas.

Por otro lado, la Paleobotánica se diferencia de otras disciplinas muy relacionadas, por la naturaleza del registro: el fósil vegetal. En este sentido, la División Paleobotánica cumple una función institucional esencial en la preservación, guardando del patrimonio científico y cultural de nuestro país, y la Cátedra de Paleobotánica fomenta una toma de conciencia respecto del cuidado de las colecciones y yacimientos fosilíferos.

La planificación didáctica comprende el desarrollo de las Clases Teóricas, Trabajos Prácticos y también de actividades extraprogramáticas. Los destinatarios, son los alumnos de 3º año de la carrera de Biología de la orientación Botánica y de 4º año de Biología de la orientación Paleontología. Se consideran requisitos previos indispensables para los estudiantes haber rendido las materias de “Introducción a la Botánica” y haber cursado “Morfología Vegetal” y “Fundamentos de Geología” para los alumnos de Botánica; y haber cursado “Morfología



Vegetal" y "Botánica Sistemática II", y rendido "Fundamentos de Paleontología" e "Introducción a la Taxonomía" para los alumnos de Paleontología.

3.- OBJETIVOS.

3.1.- OBJETIVOS GENERALES.

Lograr que el estudiante pueda reconstruir la historia del reino vegetal incluyendo el estudio de los vegetales fósiles en todos sus aspectos: morfológico y anatómico, sistemático, fisiológico, fitogeográfico, ecológico y evolutivo.

3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

I. Reconocimiento del Reino Chlorobiota (Kenrick y Crane, 1997).

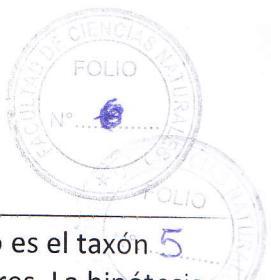
Aunque a las algas verdes se las clasifican frecuentemente dentro del Reino Protista, teniendo en cuenta las características que comparten con las embriofitas (morfológicas, ultraestructurales y bioquímicas), en otras clasificaciones se las agrupan conjuntamente con las embriofitas en el Reino Chlorobiota. Esta clasificación se justifica porque todas las plantas verdes comparten un conjunto de caracteres que permiten separarlas del resto de los organismos. Estos caracteres únicos dentro de los eucariotas son: la posesión de pigmentos fotosintéticos típicos (clorofilas a y b), la presencia de sustancias de reserva típicas en el cloroplasto, y la estructura estrellada que une los 9 pares de microtúbulos del flagelo de las células móviles. Además, las características presentes en el cloroplasto de las plantas verdes son particulares: éste está rodeado por sólo dos unidades de membrana y tiene membranas internas "tilacoides" organizados en pares (grana).

II. Delimitación de las Streptobionta (o Viridiplantae).

El Reino Chlorobiota incluye un clado: las Streptobionta (o Viridiplantae, literalmente plantas verdes) que comprende a un grupo restringido de algas verdes y a las embriofitas. Las clasificaciones tradicionales comúnmente no reconocen a este subreino. Las Streptobionta incluyen a las algas fragmoplásticas y a las embriofitas (briofitas, criptogamas vasculares, gimnospermas y angiospermas). Dentro de las Streptobionta se reconocen siete infrareinos, seis son grupos de algas verdes y el séptimo corresponde a las embriofitas (Embryobionta).

III. Circunscripción de las plantas terrestres.

Los datos morfológicos y moleculares sustentan fuertemente la hipótesis de que las plantas terrestres se originaron a partir de un único evento y de un único ancestro común. Las plantas terrestres tienen esporofitos multicelulares, estructuras reproductivas multicelulares y esporas con marcas triletes características. También producen embriones por lo que se denominan embriofitas. Las adaptaciones para reducir la desecación, como presencia de cutículas sobre la epidermis y asociaciones simbióticas con hongos, fueron probablemente críticas para conquistar la tierra. Todas las plantas terrestres, desde briofitas hasta las plantas con flores, tanto las actuales como fósiles se incluyen en el Infrareino Embryobionta. Dentro de las plantas terrestres o Embriofitas se distinguen a las briofitas y a las plantas vasculares. También se reconocen a las poliesporangiofitas. Los tres grupos tradicionalmente reconocidos como briofitas son un conjunto morfológicamente muy similar, pero no forman un grupo monofilético, aunque sin duda son los más basales entre las embriofitas. Los grupos de transición entre las briofitas y las traqueofitas (o plantas vasculares) son las



Horneophythopsida y Aglaophyton (*Rhynia*) major, de los cuales este último es el taxón 5 hermano de las traqueofitas. Y por último las traqueofitas o plantas vasculares. La hipótesis monofilética considera que muchos de los caracteres compartidos entre los grupos (briofitas y plantas vasculares) conforman una evidencia de que comparten un ancestro en común. Las estructuras como anteridios, arquegonios, estomas, esporangios son consideradas homólogas. De acuerdo con esta teoría estas estructuras fueron heredadas del ancestro en común embriofítico y se diferenciaron en los diferentes grupos por cladogénesis. Se considera que las briofitas y plantas vasculares corresponden a dos líneas divergentes que evolucionaron de un ancestro en común correspondiente a una planta terrestre de tipo arquegoniado. Otros autores consideran que las briofitas se originaron de un plexo ancestral de Rhyniophytas.

IV. El análisis de las plantas vasculares.

Esto ocupa gran parte del desarrollo del curso. Este grupo se diferencia basalmente en licofitas y eufilofitas (Subdivisión Lycophtina y Euphylophytina sensu Kenrick y Crane, 1997). Las Licofitas se caracterizan por la presencia de esporangios de posición lateral que se abren transversalmente. Al clado hermano de las licofitas se las denomina eufilofitas porque sus hojas se originan de un sistema de ramas lateral que se plana y foliariza. Las Eufilofitas incluyen a las Monilofitas (*Sphenopsida*, *Cladoxylopsida*, *Stauropteridopsida*, *Zygopteridopsida*, *Psilotopsida*, *Marattiopsida* y *Polypodiopsida* =*Filicopsida*) y Lignofitas. Las llamadas “pteridofitas” son parafiléticas.

V. El análisis de las Lignophytas.

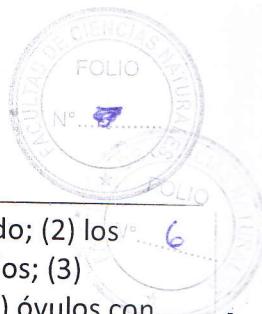
Las Lignofitas tienen crecimiento secundario en espesor (producen leño a través de un cambium bifacial). Incluyen a las Progimnospermas y a las Espermatofitas. Las Progimnospermas corresponden a formas enteramente fósiles, mientras que las Espermatofitas incluyen formas fósiles y actuales. Se debe resaltar que a diferencia de las Espermatofitas, las Progimnospermas no producían semillas y se reproducían por esporas libres como en los helechos.

VI. El análisis y origen de las Espermatofitas.

Las espermatofitas corresponden a un grupo monofilético que comprende a todos los linajes de plantas vasculares que producen semillas. La semilla, uno de los productos más sofisticados de evolución vegetal, es tan compleja que puede suponerse que todas las plantas con semilla son monofiléticas. Esta hipótesis es confirmada en base a estudios moleculares (Chaw et al., 1999). Actualmente las espermatofitas corresponden al linaje más diverso de plantas vasculares, con unas 270.000 especies vivientes (Judd et al., 2002). Dentro de las Espermatofitas se reconocen dos grandes grupos: las gimnospermas y las angiospermas. En los análisis cladísticos basados en combinaciones de datos (moleculares, morfológicos, de desarrollo, y paleontológico) las Gimnospermas aparecen como parafiléticas, ya que dan origen a las Angiospermas, pero no las incluyen.

VII. El análisis de las Magnoliofitas.

Las plantas con flores o angiospermas (Magnoliofitas) corresponden a un grupo monofilético y hermano de las gimnospermas. Varias sinapomorfías distinguen a las angiospermas del



resto de las plantas vasculares: (1) la flor, usualmente con un perianto asociado; (2) los estambres con dos tecas laterales, cada una compuesta de dos microsporangios; (3) microgametofito reducido a tres núcleos; (4) carpelo y formación del fruto; (5) óvulos con dos tegumentos; (6) megagametofito reducido a 8 núcleos; 7) formación del endosperma; y (8) tubos cribosos. Algunos de estos caracteres apomórficos representan el producto de un único evento evolutivo, habiéndose modificado luego en algunos linajes particulares dentro de las angiospermas.

4.-CONTENIDOS.

UNIDAD 1. Paleobotánica. Objetivos. Concepto de fósil. Definición. Evidencias directas e indirectas. Disciplinas relacionadas. Sistemas de clasificación. Incidencia de la Paleobotánica en los sistemas clasificatorios. Peculiaridades de la taxonomía y nomenclatura de las plantas fósiles. Tiempo geológico. Unidades geocronológicas, cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Bioestratigrafía. Tipos de biozonas. Biodiversidad y extinciones del Fanerozoico. Paleofitogeografía. Paleoecología y tafonomía. Procesos de fosilización. Principales tipos fosilíferos: permineralizaciones, impresiones-compresiones, moldes y momificaciones. Métodos y técnicas para su estudio.

UNIDAD 2. Eventos biológicos del Hadeano, Arqueano y Proterozoico (Precámbrico): aparición de las primeras formas de vida, origen y desarrollo de células fotosintéticas, aparición de células con organelas: endosimbiosis y origen de los eucariotas. Primeros registros biológicos, acritarcos y radiación proterozoica. Adquisición de la estructura multicelular. Primeros ambientes. Cambios atmosféricos del Hadeano, Arqueano y Proterozoico (Precámbrico).

UNIDAD 3. Clasificación de las plantas verdes. Reino Chlorobiota. Sub-Reino Streptobionta. Infra-Reinos de algas verdes e Infra-Reino Embryobionta. Sinapomorfías de las Chlorobiota, Streptobionta y Embriobionta. Algas fragmoplásticas y el origen de las plantas terrestres. Caracteres que separan a las embriofitas de las algas fragmoplásticas. Aparición de las Embriofitas: características del ciclo de biológico. Origen y evolución de las Embriofitas a partir de las Chlorofitas. Teoría antitética y homóloga. Ciclo biológico de las primeras embriofitas. Concepto de planta terrestre y planta vascular. Evolución bioquímica para la conquista del ambiente continental. Clasificación de las Embryobionta. Las briofitas, grupos transicionales y las traqueofitas.

UNIDAD 4. Infra-Reino Embryobionta. Bryophyta s.l. Biología y ecología de las briofitas. Características. Preservación y nomenclaturas de las briofitas fósiles. Primeros registros de briofitas. Superdivisión Marchantiomorpha, División Marchantiophyta (Hepáticas); Superdivisión Anthoceromorpha, División Anthocerophyta (Anthocerotes); Superdivision Bryomorpha, División Bryophyta (Musgos). Superdivisión Polysporangiomorpha. Características de las Poliesporangiofitas. División Tracheophyta. Relaciones filogenéticas de las plantas vasculares. Sinapomorfías de las traqueofitas. Clasificación de las Plantas Vasculares. Las Rhyniopsida y las plantas vasculares basales. Eutracheophyta: Subdivisión Lycophtina y Subdivisión Euphylophytina. Flora de la localidad de Rhynie, Escocia. Registros de estos grupos en Sudamérica y Argentina.

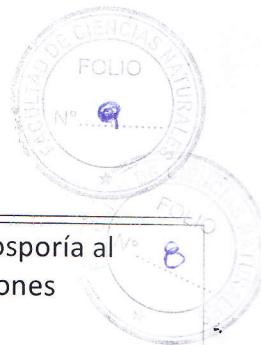


UNIDAD 5. Lycophytina. Redefinición de las licofitas. Sinapomorfías. Primeros registros. Posibles precursores. Clase Zosterophyllopsida. Caracteres de las Zosterophyllopsida. Clase Lycopida. Prelycopodios y Lycopsidas sensu stricto. Caracteres de las Lycopida. Orden Protolepidoderales, Selaginellales y Lycopodiales. Origen y diferenciación del micrófilo. Tendencias evolutivas. Orden Lepidoderales. Representantes nórdicos y gondwánicos. Anatomía y morfología. Ontogenia del sistema vascular primario y tipo de crecimiento secundario. Epidogénesis y apoxogénesis. Evolución de los rizomas. Características y evolución de las estructuras reproductivas. Caracteres adaptativos. Ordenes Pleuromeiales e Isoetales. Tendencias evolutivas de las licofitas. Importancia de las licofitas en las asociaciones paleozoicas y mesozoicas. Registros del grupo en la Argentina.

UNIDAD 6. Euphylophytina. Concepto de eufilo. Sinapomorfías de las eufilofitas. Eufilofitas basales. Diferenciación entre monilofitas y lignofitas. Monilofitas: Clase Sphenopsida. Características generales del grupo. Anatomía y morfología del género *Equisetum*. Primeras esfenofitas o formas precursoras. Orden Iridopteridales. Origen de la eustela y del esporangióforo. Ordenes Pseudoborniales, Sphenophyllales y Equisetales. Orden Equisetales: Familia Calamitaceae, Notocalamitaceae, Phyllothecaceae, Apocalamitaceae y Equisetaceae. Ontogenia del sistema vascular primario y tipo de crecimiento secundario. Paralelismo evolutivo con licofitas. Distribución geográfica y cronoestratigráfica. Registros del grupo en la Argentina.

UNIDAD 7. Monilofitas: Clases: Cladoxilopsida, Stauropteridopsida, Zygopteridopsida. Evolución estelar y del sistema lateral. Clase Psilotopsida; Orden Psilotales; Orden Ophioglossales. Clase Marattiopsida, Orden Marattiales. Clase Polypodiopsida (=Filicopsida), Orden Osmundales, Familia Guaireaceae, Familia Osmundaceae; Orden Hymenophyllales, Familia Hymenophyllaceae; Orden Gleicheniales, Familia Gleicheniaceae, Familia Dipteridaceae, Orden Schizaeales, Familia Schizaeaceae; Orden Salviniales, Familia Marsileaceae, Familia Salviniaceae, Orden Cyatheales, Orden Polypodiales. Primera radiación de Helechos (Carbonífero Inferior/Pérmino) Familias: Tedeleaceae, Botryopteridaceae, Sermayaceae, Anachoropteridaceae, Kaplanopteridaceae. Segunda radiación de Helechos (Pérmino-Triásico/Jurásico) Familias: Osmundaceae, Guaireaceae, Schizaceae, Matoniaceae, Hymenophyllaceae, Gleicheniaceae, Dipteridaceae, Dicksoneaceae, Cyatheaceae y Tempskyaceae. Tercera radiación de Helechos: Familia Polypodiaceae (aparecen en el Jurásico pero se diversifican en el Cretácico Superior). Evolución estelar, del esporangio, del megáfilo y megafronde. Helechos heterosporados: Ordenes Salviniales y Marsileales. Importancia de los grupos en el Gondwana y Argentina.

UNIDAD 8. Sinapomorfías de las lignofitas: cámium bifacial. Clase Progymnospermopsida. Ordenes Aneurophytales, Archaeopteridales y Protopitytales. Origen del grupo. Interrelaciones entre los diferentes órdenes. Evolución estelar y relación con las trimerofitas y gimnospermas. Posibles Archaeopteridales gondwánicas. Interpretación de los sistemas laterales de Archaeopteris. Registros en la Argentina.



UNIDAD 9. Spermatophytas. Concepto de gimnosperma. Pasos desde la heterosporía al hábito seminal. Óvulos primitivos. Origen del tegumento gimnospérmico. Patrones morfoestructurales cycadofítico y coniferofítico.

UNIDAD 10. Gimnospermas basales I: Clase Pteridospermopsida. Características generales. Órdenes paleozoicos: Calamoptiales. Lyginopteridales, Callistophytales, Medulloales y Glossopteridales. Evolución estelar. Análisis de las estructuras reproductivas. Tipo de fertilización: hidraspermia. Órdenes fundamentalmente mesozoicos: Peltaspermiales, Corystospermiales y Caytoniales. Análisis de las formas gondwánicas paleozoicas y mesozoicas. Familia Austrocalyxaceae. Relaciones evolutivas y filogenéticas entre los órdenes y con las progimnospermas y otras gimnospermas. Gimnospermas Incertae Sedis: Órdenes Pentoxylales, Vojnowskiales, Czekanowskiales, Iraniales, Nilssoniales y Gigantopteridales. Características generales y relaciones con otros órdenes de gimnospermas. Registros de estos grupos en la Argentina.

UNIDAD 11. Gimnospermas II: Clase Cycadopsida. Anatomía y morfología del grupo. Orden Cycadales; Subórdenes Cycadineae y Zamineae. Familias Cycadaceae, Stangeriaceae, Zamiaceae. Origen y evolución de las hojas y estructuras reproductivas. Vinculaciones con otros grupos. Registro de hojas y tallos en Argentina.

UNIDAD 12. Gimnospermas III: Clase Bennettitopsida (= Cycadeoideopsida). Desarrollo histórico del grupo. Definición y caracteres generales. Origen de las bennettitales. Las bennettitales y las angiospermas. Posición filogenética de las bennettitales. Sistemática: Orden Cycadeoideales: Familias Cycadeoideaceae y Williamsoniaceae. Bennettitales Incertae Sedis: tipos foliares y leños. Bennettitales en Argentina y Gondwana. Extinción del grupo.

UNIDAD 13. Gimnospermas IV: Clase Cordaitopsida. Caracteres Generales. Posición filogenética. Cordaitales de Euramérica y Cathaysia. Orden Cordaitales. Familia Cordaitaceae. Cordaitales de Angará. Registro de Cordaitales en Gondwana. Importancia evolutiva de las Cordaitales. Clase Ginkgopsida. Órdenes Ginkgoales y Dicranophyllales. Análisis de las estructuras reproductivas y su significado evolutivo. Importancia de los grupos en la Argentina.

UNIDAD 14. Gimnospermas V: Clase Coniferopsida. Características vegetativas y reproductivas. Formas nórdicas: Orden Voltiales. Origen y diferenciación de las familias paleozoicas Walchiaceae, Majonicaceae, Ullmanniaceae. Formas paleozoicas gondwánicas: Orden Buriadiales, Familias Buriadiaceae y Feruglioclaceae. Características generales y diferencias respecto de las formas nórdicas. Representantes de Argentina.

UNIDAD 15. Gimnospermas VI: Clase Coniferopsida. Subclase Pinnidae (Coníferas). Orden Pinales. Caracteres diagnósticos: leño, conos megasporangiados y microsporangiados. Tipos polínicos. Vinculaciones filogenéticas. Familias: Cheirolepidiaceae, Pinaceae, Araucariaceae, Podocarpaceae, Sciadopityaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae y Taxaceae. Características generales y géneros representativos. Morfogéneros foliares. Registros en la Argentina. Subclase Gnetidae. Caracteres diagnósticos: conos, tipos polínicos y reproducción.



Vinculaciones filogenéticas. Familias: características generales y géneros representativos.
Registros en la Argentina.

UNIDAD 16. Magnoliofitas. Concepto de angiosperma. Características generales del grupo. Estructuras reproductivas, características del leño, hojas y granos de polen. Posición filogenética y clasificación sensu APG. Registro pre-cretácico de mega y microfloras. Posibles ancestros e hipótesis acerca del origen de las angiospermas. La flor, su ontogenia y desarrollo. Modelo de desarrollo floral ABC. Homologías y el origen de la flor. Registros Cretácicos y Cenozoicos. Grupos Basales, Monocotiledóneas y Eudicotiledóneas. Aparición y pulsos de diversificación en los diferentes clados a lo largo del Cretácico, Paleógeno y Neógeno. Tendencias evolutivas en las angiospermas. Registros en la Argentina.

UNIDAD 17. Floras fósiles. Concepto de tafoflora. Evolución de la flora a través del Fanerozoico. Provincias paleofitogeográficas. Yacimientos plantíferos en Argentina. Zonas bioestratigráficas de la Argentina.

5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.

Trabajo Práctico N° 1-2 (dos clases)

Concepto de fósil. Procesos de fosilización: Vías tafonómicas, procesos y ambientes de fosilización de los vegetales. Paleoecología y Tafonomía. Procesos de fosilización tradicional: impresiones/compresiones, moldes, momificaciones y permineralizaciones individuales y en masa (Silicificaciones, Cherts y Coal Balls). Métodos y técnicas de estudio: marcha palinológica, técnicas de superficies pulidas y cortes delgados, técnica del peel. Técnicas para estudio al MEB. Caracteres a relevar en estos tipos de fósiles. Procesos de fosilización no tradicionales: preservación duripártica, productos de actividad metabólica. Métodos y técnicas para su estudio. Caracteres a relevar en estos tipos de fósiles. Nomenclatura de las plantas fósiles. Concepto de géneros incertae sedis y fosilitaxón.

Trabajo Práctico N° 2

Clasificación de las plantas verdes. Relaciones filogenéticas entre los miembros del Reino Chlorobiota. Infrarreino Embryobionta. Caracteres que acercan a las Charophytas con las embriofitas. Ciclos de vida: Charophytas, Bryophytas, Polyesporangiophytas, Tracheophytas: Lycophytus y Euphylllophytus.

Trabajo Práctico N° 3

Parte I. Chlorobiota. Taxones que componen a este Reino. Caracteres que acercan a las Charophytas con las embriofitas. Registro fósil de carofitas. Infrarreino Embryobionta. Registro fósil mega y microscópico de Bryophytas. Parte II. Diferenciación entre plantas terrestres y vasculares. Poliesporangiofitas y Traqueofitas. Clase Rhyniopsida. Observación de *Rhynia gwynne-vaughanii*. Aspecto general: tipo de crecimiento, posición de los esporangios, epidermis; aspectos anatómicos: características del cilindro vascular y tipo de tejido cortical. Primeras plantas preservadas como compresiones: Cooksonia. Distribución paleogeográfica: las floras silúricas y devónicas. Registros en América del Sur: Cooksonia, Isidophyton. Registro en Argentina.

**Trabajo Práctico N° 4**

División Lycophyta. Clases que la componen. Observación y reconocimiento de los caracteres morfológicos que definen a las licófitas en los diferentes grupos. Clase Zosterophyllopsida: aspecto general y anatómico de la Clase. Observación de *Sawdonia ornata*. Clase Lycopida. Grupos que la componen: sinapomorfías. Orden Drepaphyciales: observación de *Asteroxylon mackiei*. Aspecto general, detalle de inserción de esporangios. Corte transversal del tallo. Lycopsidas sensu stricto: Orden Protolepidodendrales. Aspecto general de 8 microfilos en *Protolepidodendron*, *Leclercqia* y *Frenguellia*. Aspecto general de los tallos y detalle de base foliar en *Archaeosigillaria* y *Malanzania*. Orden Sellaginelalles: registro fósil. Orden Lycopodiales: registro fósil. Distribución paleogeográfica: las floras del Carbonífero inferior: registro mundial y gondwánico. Argentina: géneros de importancia bioestratigráfica.

Trabajo Práctico N° 5

División Lycophyta. Clado de las Isoetales. Grupos que lo componen: relaciones evolutivas. Concepto de arborescencia en licófitas. Orden Lépidodendrales. Representantes euramericanos y gondwánicos. Anatomía y morfología. Cojinete foliar. Características de las estructuras reproductivas. Observación de: *Lepidodendron* y *Sigillaria*: morfología externa, aspecto general de la planta, rizomas (*Stigmaria*) y detalle de cojinete foliar. Tipo de crecimiento primario y secundario visto en corte longitudinal y transversal. Corte transversal de megasporofilo de *Lepidocarpon*. Lépidodendrales Gondwánicas: *Bumbudendron*, *Brasilodendron*, *Tomiodendron*, *Cyclodendron*. Distribución e importancia. Comparación con las licófitas de Angara. Orden Pleuromeiales. Aspecto general de *Pleuromeia* y *Cylostrobus*. Registros de Pleuromeiales en Argentina. Orden Isoetales: registro fósil gondwánico. Distribución paleogeográfica: las floras del Carbonífero superior. La Transición Permo-triásica. Argentina: géneros de importancia bioestratigráfica.

Trabajo Práctico N° 6

Euphyllophytas basales: Observación y descripción de *Psilophyton dawsonii*, *Trimerophyton robustus* y *Pertica quadrifaria*. Aspecto general, tipo estelar (posición de protoxilema, metaxilema, floema) y tipo de tejido cortical. Detalle de ramificación. Monilofitas: Grupos que las componen, diferenciación. Clase Sphenopsida. Grupos que componen la Clase, reconocimiento de las sinapomorfías. Primeras esfenofitas (formas precursoras). Orden Sphenophyllales: observación de *Sphenophyllum*, hojas, estructuras reproductivas y anatomía del tallo. Orden Equisetales. Tipos de fósiles característicos de las equisetales: el molde medular y el diafragma nodal, interpretación y relevamiento de caracteres. Observación de *Paracalamites*, *Mesocalamites* y *Eucalamites*. Familia Equisetaceae. Aspecto general de *Equisetum*; detalle de los estróbilos y corte transversal de tallo. Familia Archaeocalamitaceae. Observación de *Archaeocalamites*. Familia Calamitaceae. Aspecto general de *Calamites* y CT de tallo. Tipos foliares asignados a la Familia Calamitaceae: *Asterophyllites* y *Annularia*. Tipos estrobilares: *Paleostachya*, *Calamostachys*. Familia Apocalamitaceae. Aspecto general de *Neocalamites*, moldes medulares, tipo estrobilar. Corte transversal de *Nododendron*. "Familia" Phyllothecaceae: el tipo foliar de *Phyllotheca* en Gondwana y Angara, diferenciación reproductiva. El género *Cruciaetheca* en Gondwana. Distribución paleogeográfica: la similitud entre las esfenofitas de Gondwana y Angara. Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica.



Trabajos Prácticos N° 7 y 8

Monilofitas: Características de los helechos. Concepto de filóforo, fronde y megafronde. Observación de CT. de tallos y filóforos. Clases: Cladoxylopsida, Stauropteridopsida, Zygopteridopsida. Evolución estelar y del sistema lateral. Evolución del esporangio, megafilo y megafronde. Clase Marattiopsida, Orden Marattiales. Familia Asterothecaceae: Caulopteris, Asterotheca, Dizeugotheca, Scolecopteris, Psaronius, Titea. Comparación entre las estructuras sinangiales de los principales géneros. Primera radiación de Helechos (Carbonífero Inferior/Pérmino) Familias: Tedeleaceae, Botryopteridaceae. Observación de filóforos. Segunda radiación de Helechos (Pérmino-Triásico/Jurásico). Clase Polypodiopsida (=Filicopsida), Orden Osmundales, Familia Guaireaceae (Guairea), Familia Osmundaceae (Millerocaulis, Cladophlebis, Todites). Evolución estelar. Origen de la médula. Orden Gleicheniales, Familia Gleicheniaceae (Gleichenites), Familia Dipteridaceae (Hausmannia, Goeppertella, Dictyophyllum y Clathropteris). Orden Schizaeales, Familia Schizaeaceae. Orden Cyatheales, Familia Tempskyaceae. Tercera radiación de Helechos: Orden Polypodiales, Familia Polypodiaceae. Orden: Salviniales. Familia Azollaceae. Importancia de los grupos en Gondwana. Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica.

Trabajo Práctico N° 9

Lignophyta: sinapomorfías, grupos que las componen. Clase Progymnospermopsida. Origen del grupo. Interrelaciones entre los diferentes órdenes. Evolución estelar y relación con las trimerofitas y gimnospermas. Orden Aneurophytales. Observación de tipos estelares, estructuras reproductivas y sistemas laterales de los principales géneros del grupo. Orden Archaeopteridales. Aspecto general de Archaeopteris; observación de los sistemas laterales estériles, anatomía del leño y estructuras reproductivas. CT y CLT de Callixylon. Posibles Archaeopteridales gondwánicas: Bergopteris y Fedekurtzia. Paleoecología de las Progymnospermas e implicancias en los ambientes del Devónico. Distribución paleogeográfica: las floras devónicas.

Trabajo Práctico N° 10

Gimnospermas I. Clase Pteridospermopsida 1. Órdenes Paleozoicos: Calamopityales. Lyginopteridales, Callistophytale, Medullosales. Austrocalyxales y Glossopteridales. Orden Calamopityales (Stenomyelon y Calamopytis). Formas protostáticas y eustáticas. Orden Lyginopteridales. Aspecto general de Lyginopteris; observación de C.T. de tallo, frondes y estructuras reproductivas. Orden Medullosales. Aspecto general de Medullosa; observación de poliprotostelas, frondes (Alethopteris, Neuropteris) y estructuras reproductivas (sinangios y CT de Pachytesta). CT, CLR y CLT de leño de Medullosa. CT de raíz. Orden Glossopteridales. Diferenciación de Glossopteris y Gangamopteris; observación de raíces (Vertebraria) y estructuras reproductivas (Eretmonia, Ottokaria y Striatites). Orden Austrocalyxales. Importancia del registro. Géneros Austrocalyx, Nothorhacopteris, Polycalyx, Rinconadia y Jejenia. Géneros incertae sedis: Botrychiopsis, Kladistamous y Diplothmema. Distribución paleogeográfica: floras del Carbonífero y Pérmino. La flora de Glossopteris en el Pérmino de Gondwana. Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica.

**Trabajo Práctico N° 11**

Gimnospermas II. Clase Pteridospermopsida 2. Órdenes Mesozoicos: Orden Peltaspermales. Hojas: comparación entre formas bipinnadas y unipinnadas (*Scytophylum*, *Lepidopteris*). Tipo estomático. Estructuras reproductivas (*Peltaspernum*, *Antevsia*, *Monosulcites*). Orden Caytoniales. Observación de hojas y estructuras reproductivas (*Sagenopteris*, *Caytonanthus* y *Caytonia*). Orden Corystospermales. Aspecto y anatomía de los tallos, variantes cambiales (*Rhexoxylon*, *Cuneumxylon*, *Elchaxylon*). Principales tipos foliares (*Dicroidium*, *Zuberia*, *Xylopteris* y *Johnstonia*). Detalles de venación. Estructuras reproductivas (*Umkomasia*, *Pteruchus*, *Alisporites*). Importancia de los Grupos en Gondwana y Argentina. Distribución paleogeográfica: floras mesozoicas. La flora de *Dicroidium* en el Triásico de Gondwana. Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica.

Trabajo Práctico N° 12

Gimnospermas III. Clase Cycadopsida. Anatomía y morfología del grupo. Definición de los términos manoxilia, monoxilia y polixilia. Orden Cycadales; Subordenes Cycadineae y Zamineae. Familias Cycadaceae (Archaeocycas y Phasmatocycas), Stangeriaceae (Mesodescolea), Zamiaceae (Pseudostenitis, Ctenis, Kutziana, Ticoa, Michelilloa, Menucoa, Bororoa, Wintucycas) y Nilssonia. Origen y evolución de las hojas y estructuras reproductivas. Vinculaciones con otros grupos. Distribución paleogeográfica: floras jurásicas y cretácicas. Argentina: registro fósil.

Trabajo Práctico N° 13

Gimnospermas IV. Clase Bennettitopsida. Características generales del grupo. Diferencias con las Cycadopsidas. Relaciones con otros grupos. Orden Cycadeoideales. Familia Williamsoniaceae. Reconstrucción de Williamsonia sewardiana. Estructuras reproductivas megas- y microsporangiadas. Familia Cycadeoideaceae. Aspecto general de Cycadoidea sp, corte transversal de tallo. Estructuras reproductivas mega- y microsporangiadas. Principales morfogéneros foliares de Bennettitopsida. Ptilophyllum, Otozamites y Dictyozamites. Tipos cuticulares y estomáticos. Morfogéneros de brácteas: Cycadolepis. Distribución paleogeográfica: floras jurásicas y cretácicas. Argentina: registro fósil.

Trabajo Práctico N° 14

Gimnospermas V. Clase Cordaitopsida. Orden Cordaitales. Características vegetativas y tipos adaptativos. Análisis de las estructuras reproductivas y su significado evolutivo. Orden Cordaitales. Aspecto general de Cordaites, corte transversal y corte longitudinal del leño (*Dadoxylon*), hojas (Cordaites) y estructuras reproductivas mega y microsporangiadas (*Cordaitanthus*, *Samaropsis* y *Cordaicarpus*). Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica. Clase Ginkgopsida. Orden Ginkgoales. Características vegetativas y tipos adaptativos. Análisis de las estructuras reproductivas y su significado evolutivo. Aspecto general de *Ginkgo biloba*, hojas y estructuras reproductivas. Estructuras reproductivas fósiles: Karkenia. Hojas de Ginkgoales Incertae Sedis: Sphaenobaiera, Baiera, Ginkgodium, Saportaea, Velizia y Ginkgoites. Anatomía del leño. El registro de *Ginkgophyllum*. Grado de especialización alcanzado. Importancia en el registro para la Argentina. Aspecto general, hojas y estructuras reproductivas megasporangiadas de Trichopitys y Polyspermophyllum.

**Trabajo Práctico N° 15**

Gimnospermas VI. Clase Coniferopsida I. Orden Voltiales. Estructuras reproductivas megasporangiadas paleozoicas. Esquema del complejo fértil bractea-escama-óvulo de los siguientes géneros: Emporia, Ernestiodendron, Walchiostrobus y Ortiseia. Estructuras reproductivas megasporangiadas permo-triásicas. Esquema del complejo fértil bráctea-escama-óvulo de los siguientes géneros: Pseudovoltzia, Glyptolepis, Ullmannia, Cycadocarpidium y Telemachus. Registros Argentinos. Orden Buriadales. Caracterización de las familias Buriadiaceae y Ferugliocladaceae. Aspecto general de Ferugliocladus, Paranocladus y Ugartecladus, detalle de los conos megasporangiados. Argentina: registro fósil de cada grupo, géneros de importancia bioestratigráfica.

Trabajo Práctico N° 16

Gimnospermas VII. Clase Coniferopsida II. Orden Coniferales. Caracteres diagnósticos: leño, conos mega- y microsporangiados, tipos polínicos. Familia Cheirolepidiaceae. Aspecto general, tipos foliares (Brachiphyllum, Frenelopsis), estructuras reproductivas (Hirmerella, Pararaucaria) y tipo polínico (Classopollis). Familia Cupressaceae sensu lato: primeros registros, observación de los Metasequoia, Thuja, Cupressinocladus. Familia Podocarpaceae: detalle las estructuras reproductivas de los géneros Rissikia y Mataia. Leños: Podocarpoxylon. Familia Araucariaceae: leño Agathoxylon. Nothopehuén: tipo foliar, conos microsporangiados y tipo polínico. Conos megasporangiados de Araucaria mirabilis y detalle del tríptico estructural. Familia Pinaceae: observación de leño, conos y hojas de Pinus. Morfogéneros foliares: Pagiphyllo, Brachiphyllum, Podozamites, Elatocladus. Orden Gnetales. Conos mega- y microsporangiados, tipos polínicos. Observación de Yabeella. Registros en Gondwana y Argentina.

Trabajo Práctico N° 17

Magnoliofitas. La flor. Características generales. Granos de polen: tipos y detalles morfológicos. Grupos Basales, Monocotiledóneas y Eudicotiledóneas. Registro cretácico: aparición y diversificación de los diferentes tipos foliares y polínicos en Argentina. Arquitectura foliar en hojas de Angiospermas: tratamiento por morfotipos. Formas basales: Familia Archaeofructaceae. Familia Nelumbonaceae: observación de Nelumbo. Familia Proteaceae: observación de hojas de Lomatia. Familia Nothofagaceae: observación de hojas Nothofagus. Familia Fagaceae: observación de hojas de Quercus. Familia Ulmaceae: observación de hojas y frutos de Ulmus. Familia Myrtaceae: observación de hojas de Eucalyptus. Familia Arecaceae: tallo de Palmoxylon. Familia Poaceae: observación de fitolitos.

Trabajo Práctico N° 18

Floras. Ubicación de las principales paleofloras paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas. Provincias paleofitogeográficas. Yacimientos plantíferos en Argentina y sus principales taxones. Ubicación de las zonas bioestratigráficas de la Argentina.



6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)

1. Invitación de especialistas para la realización de charlas sobre temas específicos.

Actividades a desarrollar por parte de los alumnos:

1. Reconocer las diferentes estructuras morfológicas y anatómicas mediante la observación macroscópica y microscópica de ejemplares o preparados objeto de estudio.
2. Discutir trabajos científicos sobre los temas abordados en Paleobotánica.
3. Participar en charlas, conferencias o seminarios ofrecidos por especialistas en Paleobotánica.
4. Eventuales ensayos y prácticas de técnicas de laboratorio para la preparación de material de paleontología correspondientes al tema de curaduría.

7.- METODOLOGÍA.

La Cátedra instrumentará tanto métodos de enseñanza tradicionales como modernos, con el objeto de integrar la información necesaria de cada tema fomentando la capacidad de reflexión, participación y elaboración creativa.

El estudio de los taxones fósiles se realizará integrando distintos aspectos como el descriptivo, taxonómico, funcional, fitogeográfico, ecológico y adaptativo. De acuerdo con estos objetivos generales, se promoverá una actitud científica activa del alumno, incentivándolo en la observación crítica, en la discusión de las problemáticas emergentes y en la elaboración de las hipótesis correspondientes.

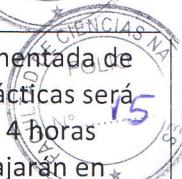
Las clases teóricas se complementarán con material gráfico, fotocopias y publicaciones referidas a cada tema particular. En tanto que las clases prácticas se basarán en la observación del material, con especial énfasis en las formas representativas de nuestro país, análisis y síntesis de la información.

Durante los últimos años se proporcionó a los alumnos las presentaciones teóricas en Power Point de cada uno de los temas del programa y apuntes -elaborados por el personal docente de la cátedra- que incluían los contenidos de cada tema. La actualización y elaboración del material didáctico mencionado demanda un considerable esfuerzo.

Con el objeto de estimular el compromiso del alumno se tendrá en cuenta la participación de los mismos durante la cursada. Asimismo se pretende que el alumno tome conciencia acerca de la importancia de la preservación y exhibición de las colecciones, mostrando la organización y mantenimiento llevado a cabo en nuestro Departamento.

Se hace énfasis en las clasificaciones filogenéticas sostenidas por las últimas tendencias, y sus distintas teorías se incluirán en cada clase en particular. Dentro de cada categoría taxonómica tratada se analizarán los caracteres morfológicos y anatómicos (morfología externa e interna) que permiten el reconocimiento de los taxones, distribución temporal y geográfica.

El dictado de las clases teóricas estará en relación permanente con el de las clases prácticas para mantener integrada la información teórica y la actividad de los trabajos prácticos, facilitando de esta manera la incorporación de nueva información y la relación con otros temas emparentados. Para el desarrollo de las clases teóricas se combinarán las metodologías expositiva y de estudio dirigido. En el primer caso se desarrollarán los temas



por parte del docente. En las clases de estudio dirigido se realizará la lectura comentada de un trabajo escogido previamente. El número aproximado de clases teóricas y prácticas será de 32, las mismas se dictarán una vez por semana y tendrán una duración de 2 y 4 horas respectivamente. Cada comisión estará integrada por 15 a 20 alumnos que trabajarán en grupos de 6 o 7 personas, bajo la coordinación de un auxiliar docente y la supervisión del Jefe de Trabajos Prácticos.

La acreditación de la cursada se llevará a cabo a partir de la verificación de la asistencia a los trabajos prácticos, participación en las actividades extra-programáticas y de la aprobación de los 3 (tres) exámenes parciales.

8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.

Entre los recursos materiales disponibles para el dictado de la materia se pueden mencionar a la colección didáctica de material megascópico de Paleobotánica, la colección de preparados microscópicos de Paleobotánica, lupas, microscopios, un cañón para pasar las presentaciones de Power Point, una computadora (hasta el momento se utilizan computadoras personales), bibliografía básica de la materia (comprada a través de proyectos) y al personal docente entrenado en la especialidad.

9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.

El régimen de cursada es teórico y práctico con evaluación conceptual durante la clase práctica. Los exámenes parciales son tres (3) y de forma escrita u opción múltiple. Cada uno tendrá sólo una fecha de repaso previo a la primera fecha y dos fechas para instancias de recuperación.

La asistencia se controlará de acuerdo con el reglamento vigente de Promoción y de Trabajos Prácticos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP).

1. Trabajos prácticos: para ello, la cátedra se ajusta a la reglamentación en vigencia en nuestra Facultad. Las recuperaciones de trabajos prácticos se realizarán sólo en la fecha de repaso previo a la primera fecha del examen correspondiente. Se toman 3 (tres) exámenes, cada uno con sus 2 (dos) recuperatorios correspondientes.

2. Aprobación de la Asignatura: el alumno puede optar por dos alternativas, a saber:
Régimen Tradicional: aprobación de la cursada y aprobación del examen final. Para aprobar la cursada, el alumno deberá contar con el 85 % (ochenta y cinco por ciento) de asistencia en los trabajos prácticos y la aprobación de los 3 (tres) parciales prácticos y del trabajo de campo.

Régimen Especial: Para que el alumno apruebe la asignatura en el Régimen Especial (Promocional) debe contar en su totalidad con las siguientes exigencias: a). Aprobación de los 3 parciales teóricos con un puntaje mínimo de 60/100 (ochenta sobre cien); b). Aprobación de los 3 parciales prácticos; c). Poseer el 75 % (setenta y cinco por ciento) de asistencia en las clases teóricas; d). Tener el 85 % (ochenta y cinco por ciento) de asistencia en los trabajos prácticos, e). Aprobar el trabajo de campo; f). Aprobar el trabajo de seminario.

El trabajo de seminario consiste en que el alumno aborde un tema relacionado con los aspectos que se estudian en Paleobotánica mediante bibliografía sugerida por el Profesor de la Cátedra, y que realice un análisis e investigación sobre de dichas cuestiones, para que finalmente lo exponga en forma oral en un tiempo máximo de 15 minutos.



Los alumnos que no cumplen con la totalidad de las exigencias, pierden la promoción, aprobando la materia mediante el Régimen Normal. Los exámenes de promoción y el trabajo de seminario no tienen recuperación.

10.- BIBLIOGRAFIA.

10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).

Bibliografía Básica

Anderson, J.M and Anderson, H.M, 1985. Palaeoflora of Southern Africa. Prodromus of South Africa Megafloras Devonian to Lower Cretaceous. A. A. Balkema. Rotterdam. 42 3pp.

APG. 1998. An ordinal Classification for the Families of Flowering Plants. Annals of the Missouri Botanical Garden 85(4), 531-553.

APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141, 399-436.

APG. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161, 106-121.

Archangelsky, S. 1962. Conceptos y métodos en Paleobotánica. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Serie Técnica y Didáctica N° 9.

Archangelsky, S. 1970. Fundamentos de Paleobotánica. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata., Serie Técnica y Didáctica N° 10.

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Zamuner, A. B. (Eds). 2001. El Sistema Triásico de Argentina. Fundación Museo de La Plata “Francisco Pascasio Moreno”. 358 pp.

Banks, H. P. 1968. The history of land plants. In Evolution and environment, E.T. Drake (Ed.). Yale University Press.

Banks, H. P. 1992. The classification of early land plants revisited. In: Proceedings of the Birbal Sahni Birth Centenary Palaeobotanical Conference, vol. 22 (ed. B. S. Venkatachala, K. P. Jain & N. Awasthi), pp. 49- 63. Lucknow: The Palaeobotanical Society.

Beck, C. B. 1976. Origin and Early Evolution of Angiosperms. C. Beck. (Ed.). Columbia University Press, New York.

Beck, C. B. 1988. Origin and Evolution of Gymnosperms. C. Beck. (Ed.). Columbia University Press. New York.

Beck, C. B., Schmid, R. and Rothwell, G. 1987. Stelar morphology and the primary vascular system of seed plants. The Botanical Review 48, (4): 691-931.



Bell, P. R. and Hemsley, A. R. 2000. Green Plants. Their Origin and Diversity. 2° edition. Cambridge University Press. Cambridge. 349 pp.

Behrensmeyer, A.K., Damuth, J.D., DiMichele, W.A., Potts, R., Sues, H-D. and Wing, S.L. 1992. Terrestrial Ecosystems Through Time. University of Chicago Press. 568 pp.

Bold, H. C., Alexopoulos, C. J. and Delevoryas, T. 1987. Morphology of Plants and Fungi. 5° Ed. Harper y Row, Publishers, New York.

Boureau, E., Jovet-Ast, S., Hoeg, A. and Chaloner, W. 1967. Traité de Paléobotanique. Tomo II. Bryophyta, Psilophyta, Lycophyta. Masson et Cie. Paris.

Carrión, J. S. 2003. Evolución vegetal. Diego Marín Editor, Murcia. 497 pp.

Corvez, A., Barriel, V., y Dubuisson, J.-Y. (2012). Diversity and evolution of the megaphyll in Euphylllophytes: Phylogenetic hypotheses and the problem of foliar organ definition. Comptes Rendus Palevol, 11(6), 403-418.

Carrizo, H.A. y Azcuy, C.L. 2015. Floras neodevónicas y eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las fitozonas del Carbonífero Tardío del Centro Oeste Argentino. Opera Lilloana N° 49. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. Argentina.

Doyle, J. A. Seed ferns and the origin of angiosperms. Journal of the Torrey Botanical Society 133, 169-209.

Emberger, L. 1968. Les plantes fossiles dans leur rapport avec les vegetaux vivants. 2da Ed. Masson et Cie., Paris.

Ever, R. F. 2006. Esau's plant anatomy. Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body: Their Structure, Function, and Development. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 601 pp.

Friedman, W. E., Moore, R. C. and Purugganan, M. D. 2004. The evolution of plant development. American Journal of Botany 91, 1726-1741.

Gensel, P.G. and Andrews, H. N. 1984. Plant life in the Devonian. Praeger, New York. 380 pp.

Gensel, P. and Edwards, D. 2001. Plants Invade The Land: Evolutionary and Environmental Perspectives. Gensel P. G., Edwards D. (eds). Columbia University Press: New York. 512 pp.

Gifford, E.M. and Foster, A.S., 1989. Morphology and Evolution of Vascular Plants. W.H. Freeman and Co, New York.

Graham, L. E. 1993. Origin of land plants. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA.
Fahn, A., 1990. Plant anatomy. 4° ed. Pergamon Press. Oxford.



Farjon, A. 2005. A monograph of Cupressaceae and Sciadopitys. Royal Botanic Gardens, Kew. 643 pp.

Farjon, A. 2008. A natural history of conifers. Timber Press. 304 pp.

Greguss, P. 1968. Xylotomy of the living Cycads. Academia Kiado, Budapest. 261 pp.

Harris, T. M. 1961. The Yorkshire Jurassic Flora. I Thallophyta-Pteridophyta. Trustees of the British Museum (Natural History), London, 212 pp.

Kenrick, P. 2000. The relationships of vascular plants. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B 355, 847–855.

Kenrick, P. and Crane, P. R. 1997. The origin and early diversification of land plants: a cladistic study. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., USA.

Mapes, G. and Rothwell, G.W. 1991. Structure and relationship of primitive conifers. Neues Jahrb. Palaeontol. Abh. 183, 269-287.

Meyen, S.V. 1987. Fundamentals of Paleobotany. Chapman and Hall. N.Y.

Niklas, K. J. 1997. The evolutionary biology of plants. University of Chicago Press, Chicago.

Palmer, J.D., Soltis, D.E. and Chase, M.W. 2004. The plant tree of life: an overview and some points of view. American Journal of Botany 91, (10): 1437-1445.

Pearson, L. C. 1995. The diversity and evolution of plants. CRC Press. New York .

Ranker, T. and Haufler, C. 2008. Biology and evolution of ferns and lycophytes. Cambridge University Press, New York.

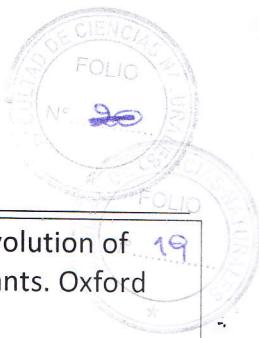
Soltis, P. S., Soltis, D. E. 2004. The origin and diversification of angiosperms. American Journal of Botany 91, 1614-1626.

Stein, W. 1993. Modeling the evolution of stellar architecture in vascular plants. International Journal of Plant Sciences 154,229-263.

Stewart, W.N. and Rothwell, G. 1993. Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge University Press, Cambridge.

Strasburguer, 2004. Tratado de Botánica. 35° Edición. Ed. Omega S.A.

Taylor, T. N. and Taylor, E. L. 1993. The Biology and Evolution of Fossil Plants, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, EE.UU.



Taylor, T.N, Taylor , E.L. and Krings, M. 2009. *Palaeobotany: The Biology and evolution of fossil plants*. Academic Press. Willis, K.J. y McElwain. 2002. *The evolution of plants*. Oxford University Press.

Zuloaga, F. and Morrone, O. (eds.). 1999. *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta. Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. Missouri Botanical Garden. St. Louis. 323 p

10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

Tema 1. Paleobotánica y sus objetivos.

Bowden, A. J., C. V. Burek, and R. Wilding. 2005. *History of Palaeobotany: Selected Essays*. Geological Society of London, London. 304 pp.

Crane, P. R. Herendeen, P. and Friis, E. M. 2004. Fossils and plant phylogeny. *American Journal of Botany* 91, 10: 1683-1699.

Comité Argentino de Estratigrafía. 1992. *Código Argentino de Estratigrafía. Serie B Nº 20*. Asociación Geológica Argentina.

Dilcher, D. L. and Taylor, T. N. 1980. *Biostratigraphy of fossil plants*. Dowden, Hutchinson and Ros Inc. Pennsylvania.

Doher, L. I. 1980. Palynomorph preparation procedures currently used in the paleontology and stratigraphy laboratories, USGS Circular 830.

Hammer, Ø. and Harper, D. A. T. 2006. *Paleontological Data Analysis*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford. UK. 350 pp.

Jones, T.P. and Rowe, N. P. 1999. *Fossil Plants and Spores: Modern Techniques*. Geological Society of London. UK. London. 196 pp.

Medús, J. 1970. A palynological method for stratigraphical correlations. A study of the Barremian, Aptian and Albian Complex of North-Eastern Spain and Roussillon in France. *Grana* 10, 2:49-158.

Schopf, J. M. 1975. Modes of fossil preservation. *Review of Palaeobotany and Palynology* 20, 27-53.

Slayer, E. M. and Slayer, H. S. 1992. *Light and Electron Microscopy*, Cambridge University Press, Cambridge, UK

Thomas, B. A., and Spicer, R. A., 1986. Systematic and Taxonomic Approaches in Paleobotany. *The Systematic Association, Special Volume N° 31*. Clarendon Press. Oxford.



Traverse, A. 2007. Paleopalynology, Second Edition (Topics in Geobiology 28). Springer, Dordrecht, Netherlands, 813 pp.

Tema 2. Eventos biológicos.

Coward, M. P. and Ries, A. C. (eds). 1995. Early Precambrian Processes. The Geological Society, London, UK. 308 pp.

Gornitz, V. 2009. Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer. New York. 1048 pp.

Gradstein, F. M., Ogg, J. G. y Smith, A.G. (eds). 2004. A Geologic Time Scale, Cambridge University Press, Cambridge, UK. 589 pp.

Knoll, A. H. 1985. The distribution and evolution of microbial life in the late Proterozoic Era. Annual Review of Microbiology 39, 391-417.

Knoll , A. H. 1985. Patterns of evolution in the Archean and Proterozoic Eons. Paleobiology 11, 53-64.

Knoll, A. H. 1994. Proterozoic and early Cambrian protists: Evidence for accelerating evolutionary tempo. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 91, 6743- 6750.

Knoll , A. H. 2003. Life on a Young Planet: The First Three Billion Years of Evolution on Earth. Princeton University Press, Princeton, NJ. 275 pp.

Knoll, A. H. 2003. Biomineralization and evolutionary history. Reviews in Mineralogy and Geochemistry 54, 329-356.

Knoll, A. H. y Barghoorn, E. S. 1975. Precambrian eukaryotic organisms: A reassessment of the evidence. Science 190: 52-54.

Krassilov, V. A. 2003. Terrestrial Paleoecology and Global Change (Russian Academic Monographs). Pensoft Publishers. Sofia. Bulgaria. 481 pp.

Lazcano, A. and Miller, S. L. 1996. The origin and early evolution of life: Prebiotic chemistry. Cell 85, 793-798.

Miller, S. L. 1953. A production of amino acids under possible primitive Earth conditions. Science 117, 528-529.

Orgel, L. E. 1994. The origin of life on the Earth. Scientific American 271, 77-83.

Steemans, P. 1999. Paléodiversification des spores et des cryptospores de L'Ordovicien au Dévonien inférieur. Geobios 32, 341-352.



Tema 3. Clasificación de las plantas verdes.

Cocucci, A. E. and Hunziker, A. T. 1994. Los ciclos biológicos en el Reino vegetal. 2º edición. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba. 89 pp.

Graham, L. E. and Wilcox, L. W. 2000. The origin of alternation of generations in land plants: a focus on matrotrophy and hexose transport. *Philosophical Transactions of the Royal Society, London B, Biological Sciences* 355, 757-767.

Gray, J. 1985. The microfossil record of early land plants: advances in understanding of early terrestrialization, 1970- 1984. *Philosophical Transactions of the Royal Society, London B*, 309, 167-195.

Gray, J. 1988. Land plant spores and the Ordovician-Silurian boundary. *Bulletin of British Museum of Natural History (Geol.)* 43, 351-358.

Gray, J. 1993. Major Paleozoic land plant evolutionary bio-events. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 104, 153-169.

Kato, M. and Akiyama, H. 2005. Interpolation hypothesis for the origin of vegetative sporophyte of land plants. *Taxon* 54, 443-450.

Lewis, L., Mishler, B.D. and Vilgalys, R. 1997. Phylogenetic relationships of the liverworts (Hepaticae), a basal embryophyte lineage, inferred from nucleotide sequence data of the chloroplast gene rbcL. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 7, 377-393.

Lewis, L.A. and McCourt, R.M. 2004. Green algae and the origin of land plants. *American Journal of Botany* 91, (10): 1535-1556.

Mishler, B.D. 2000. Deep phylogenetic relationships among "plants" and their implications for classification. *Taxon* 49, 133-155.

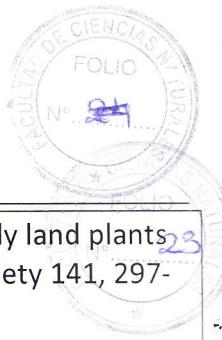
Qiu, Y-L., Li, L., Wang, B., Chen, Z., Knoop, V., Groth-Malonek, M., Dombrovska, O., Lee, J., Kent, L., Rest, J., Estabrook, G. F., Hendry, T. A., Taylor, D. W., Testa, C. M., Ambros, M., Crandall-Stotler, B., Joel Duff R. , Stech, M., Frey, W., Quandt, D. and Davis, C. C. 2006. The deepest divergences in land plants inferred from phylogenomic evidence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103, (42): 15511-15516.

Soltis, P.S., Soltis, D.E. Wolf, P.G., Nickrent, D.L., Chaw, S.M. and Chapman, R.L. 1999. The phylogeny of land plants inferred from 18S rDNA sequences: pushing the limits of rDNA signal? *Molecular Biology and Evolution* 16, 1774-1784.

Tema 4. Embryobionta y primeras plantas vasculares.



- Andrews, H.N. and Gensel, P.G. 1984. Plant life in the Devonian. 2° Ed. J. Willey & Sons. London.
- Beck, C.B., Schmid, R. and Rothwell, G.W. 1982. Stelar morphology and the primary vascular system of seed plants. *The Botanical Review* 48, 691-815.
- Beckert, S., Steinhauser, S., Muhle, H. and Knoop. V. 1999. A molecular phylogeny of the bryophytes based on nucleotide sequences of the mitochondrial nad5 gene. *Plant Systematics and Evolution* 218, 179-192.
- Crandall-Stotler, B. and Stotler, R. E.. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In A. J. Shaw and B. Goffinet [eds.], *Bryophyte biology*, 21-70. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Cook, M. E. and Friedman, W. E. 1997. Tracheid structure in a primitive extant plant provides an evolutionary link to earliest fossil tracheids. *International Journal of Plant Science* 159, 881-890.
- Doyle, J. A. 1998. Phylogeny of vascular plants. *Annual Review of Ecology and Evolution* 9, 448-462.
- Duff, R .J. and Nickrent, D .L. 1999. Phylogenetic relationships among land plants using mitochondrial small-subunit rDNA sequences. *American Journal of Botany* 86, 372-386.
- Duff, R. J., Cargill, D. C. Villarreal, J.C. and Renzaglia, K. S. 2004. Phylogenetic relationships of the hornworts based on rbcL sequence data: novel relationships and new insights. In B. Goffinet, V. C. Hollowell & R. E. Magill [eds.], *Molecular systematics of bryophytes: progress, problems & perspectives. Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden*, St. Louis, Missouri, USA.
- Edwards, D. 1979. A late Silurian flora from the Lower Old Red Sandstone of south-west Dyfed. *Palaeontology* 22, 23-52.
- Edwards, D. 2003. Xylem in early tracheophytes. *Plant Cell and Environment* 26, 57-72.
- Edwards, D. 1986. Aglaophyton major, a non-vascular land-plant from the Devonian Rhynie Chert. *Botanical Journal of the Linnean Society* 93, 173–204.
- Edwards, D. and Edwards, D. S. 1986. A reconsideration of the Rhyniophytina Banks. In *Systematic and taxonomic approaches in palaeobotany*, vol. 31 (ed. R. A. Spicer & B. A. Thomas), 199-220.Oxford. Clarendon Press.
- Edwards D., Davies, K. L. and Axe, L. 1992. A vascular conducting strand in the early land plant Cooksonia. *Nature* 357, 683-685



Edwards, D., Axe, L. and Duckett, J. G. 2003. Diversity in conducting cells in early land plants and comparisons with extant bryophytes. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141, 297-347.

Edwards, D., Li C-S. and Raven, J. A. 2006. Tracheids in an early vascular plant: a tale of two branches. *Botanical Journal of the Linnean Society* 150, (1): 115-130.

Frahm, J. P. 1993. Mosses in Dominican amber. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 74, 249-259.

Frahm, J. P. 2005. The First Record of a Fossil Hornwort (*Anthocerotophyta*) from Dominican Amber. *The Bryologist* 108, (1): 139-141.

Frahm, J. P. 1996. New records of fossil mosses from Dominican amber. *Cryptogamie, Bryology and Lichenology* 17, 231-236.

Frahm, J. P. 1996. Mosses newly recorded from Saxonian amber. *Nova Hedwigia* 63, 525-527.

Frahm, J. P. and Newton, A. E. 2005. A new contribution to the Moss Flora of Dominican Amber. *The Bryologist* 108, (4): 526-536.

Friedman, W. E. and Cook, M. E. 2000. The origin and early evolution of tracheids in vascular plants: integration of palaeobotanical and neobotanical data. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London— Series B: Biological Sciences* 355, 857-868.

Garbary, D. J. and Renzaglia, K. S. 1998. Bryophyte phylogeny and the evolution of land plants: evidence from development and ultrastructure. In J. W. Bates, N. W. Ashton, and J. G. Duckett [eds.], *Bryology for the twenty-first century*, 45–63. Maney and British Bryological Society, Leeds, UK.

Garbary, D. J., Renzaglia, K. S. and Duckett, J. G. 1993. The phylogeny of land plants: a cladistic analysis based on male gametogenesis. *Plant Systematics and Evolution* 188, 237-269.

Goffinet, B. 2000. Origin and phylogenetic relationships of bryophytes. In J. Shaw and B. Goffinet [eds.], *The biology of bryophytes*, 124-149. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Graham L. E., Wilcox, L. W., Cook, M. E. and Gensel, P. G. 2004. Resistant tissues of modern marchantioid liverworts resemble enigmatic Early Paleozoic microfossils. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101, (30): 11025-11029.

Graham, L. E. 1993. *Origin of land plants*. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA.



- Hedderon, T. A., Chapman, R. L. y Cox, C. J. 1998. Bryophytes and the origins and diversification of land plants: new evidence from molecules. In J. W. Bates, N. W. Ashton, and J. G. Duckett [eds.], *Bryology for the twenty-first century*, 65-77. Maney Publishing, Leeds, UK.
- Hedderon, T. A., Chapman, R. L. and Rootes, W. L. 1996. Phylogenetic relationships of bryophytes inferred from nuclear encoded rRNA gene sequences. *Plant Systematics and Evolution* 200, 213-224.
- Ignatov, M. S. 1990. Upper Permian mosses from the Russian platform. *Palaeontographica Abt. B*, 217, 147-189.
- Kenrick, P. 2000. The relationships of vascular plants. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 355, 847-855.
- Kenrick, P. and Crane, P. R. 1997. The origin and early diversification of land plants: a cladistic study. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., USA.
- Kenrick, P. and Crane, P. R. 1991. Water-conducting cells in early fossil land plants: implications for the early evolution of tracheophytes. *Botanical Gazette* 152, 335-356.
- Kenrick, P., Edwards, D. and Dales, R. C. 1991. Novel ultrastructure in water-conducting cells of the Lower Devonian plant *Sennicaulis hippocrepiformis*. *Palaeontology* 34, 751-766.
- Kidston R. and Lang W.H. 1917. On Old Red Sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part I. *Rhynia gwynne-vaughani*, Kidston and Lang. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 51, 761-784.
- Kidston R. and Lang W.H. 1920. On Old Red Sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part 2. Additional notes on *Rhynia gwynne-vaughani*, Kidston and Lang; with description of *Rhynia major*, n.sp., and *Hornea lignieri*, n.g., n.sp. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 52, 603-627.
- Kidston R. and Lang W.H. 1921. On Old Red Sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part 4. Restorations of the vascular cryptogams and discussion on their bearing on the general morphology of the Pteridophyta and the origin of the organization of land-plants. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 52, 831-854.
- Kidston R. and Lang W.H. 1920. On Old Red Sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part 3. *Astroxylo mackie*, Kidston and Lang. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 52, 643-680.
- Kidston R. y Lang W.H. 1923. Notes on fossil plants from the Old Red Sandstone of Scotland. 1. *Hicklingia edwardii*, K. and L. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 53, 405-407.



Konopka, A. S., Herendeen, P. S., Smith Merrill G. L. and Crane, P. R. 1997. Sporophytes and gametophytes of Polytrichaceae from the Campanian (Late Cretaceous) of Georgia, USA. *International Journal of Plant Sciences* 158, 489-499.

Krassilov, V. A. 1973. Mesozoic bryophytes from the Buraj Basin, Far East of the URSS. *Palaeontographica* 143B, 95-105.

Lacey, W.S. 1969. Fossil bryophytes. *Biological Reviews* 44, 189-205.

Ligrone, R., Duckett, J. G. y Renzaglia, K. S. 2000. Conducting tissues and phyletic relationships of bryophytes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 355, 795-813.

Mishler B. D. and Churchill, S.P. 1984. A cladistic approach to the phylogeny of the "bryophytes." *Brittonia* 36, 406-424.

Nickrent, D. L., Parkinson, C. L. Palmer, J. D. and Duff, R. J. 2000. Multigene phylogeny of land plants with special reference to bryophytes and the earliest land plants. *Molecular Biology and Evolution* 17, 1885-1895.

Nishiyama, T., Wolf, P. G., Kughita, M., Sinclair, R. B., Sugita, M., Sugiura, C. Wakasugi, T. Yamada, K. Yoshinaga, K. Yamaguchi, K. Euda, K. and Hasebe, M. 2004. Chloroplast phylogeny indicates that bryophytes are monophyletic. *Molecular Biology and Evolution* 21, (10): 1813-1819.

Ottone, E. G. and Archangelsky, S. 2001. A new bryophyte from the Upper Carboniferous of Argentina. *Ameghiniana* 38, (2): 219-223.

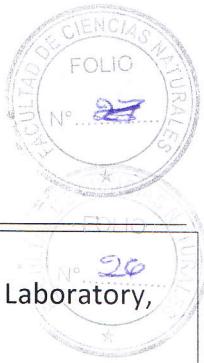
Qiu, Y.-L., Cho, Y., Cox, J.C., and Palmer, J. D. 1998. The gain of three mitochondrial introns identifies liverworts as the earliest land plants. *Nature* 394, 671-674.

Renzaglia, K. S., Duff, R. J., Nickrent, D. L. and Garbary, D. 2000. Vegetative and reproductive innovations of early land plants: implications for a unified phylogeny. *Transactions of the Royal Society, London* 355, 769-793.

Renzaglia, K. S. and Vaughn, K. C. 2000. Anatomy, development and classification of hornworts. In J. Shaw and B. Goffinet [eds.], *The biology of bryophytes*, 1-35. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Smith, D. K. and Davison, P. G. 1993. Antheridia and sporophytes in *Takakia ceratophylla* (Mitt.) Grolle: evidence for reclassification among the mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 73, 263-271.

Schultka, S. and Hass, H. 1997. *Stockmansella remyi* sp. nov. from the Eifelian: new aspects in the Rhyniaceae (sensu Hass et Remy, 1991). *Review of Palaeobotany and Palynology* 97, 381-393.



Schuster, R. M. 1984. New manual of bryology, vols. 1–2. The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, Miyazaki, Japan.

Schuster, R. M. 1992. The Hepaticae and Anthocerotae of North America, vol. VI. Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, USA.

Schuster, R.M. and Janssens, J.A. 1989. On Diettertia, an isolated Mesozoic member of the Jungermanniales. Review of Palaeobotany and Palinology 57, 277-287.

Shaw, J. and Renzaglia, K. 2004. Phylogeny and diversification of bryophytes. American Journal of Botany 91,(10): 1557–1581.

Stech, M., Quandt, D. and Frey, W. 2003. Molecular circumscription of the hornworts-(Anthocerotophyta) based on the chloroplast DNA trnLtrnF region. Journal of Plant Research 116, 389-398.

Stech, M., Frahm, J.-P., Hilger, H. H. and Frey, W. 2000. Molecular relationships of Treubia Goebel. (Treubiaceae, Treubiopsida) and high taxonomic level classification of the Hepaticophytina. Nova Hedwigia 71, 195-208.

Taylor, T. N., Kerp, H. and Hass H. 2005. Life history biology of early land plants: Deciphering the gametophyte phase. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102, 5892-5897.

Thomas, B.A., and Spicer, R.A. 1987. The Evolution and Palaeobiology of Land Plants. Dioscorides Press, Oregon. USA.

Wellman, C.H. and Gray, J. 2000. The microfossil record of early land plants. Philosophical Transactions of the Royal Society, B 355, 717-732.

Wellman, C. H., Osterloff, P. and Mohluddin, U. 2003. Fragments of the earliest land plants. Nature 425, 282-285

Wight, D. C. 1987. Non-adaptive change in early land plant evolution. Paleobiology 13, 208-214.

Zimmermann, W. 1953. Main results of the "Telome Theory". The Palaeobotanist 1, 456-470.

Tema 5. Lycophtina.

Ambrose, B. 2012. The Morphology and Development of Lycophtyes. Annual Plant Reviews Volume 45: The Evolution of Plant Form 45, 91-114.



Archangelsky, S., Azcuy, C.L. and Wagner, R. Three dwarf lycophytes from the Carboniferous of Argentina. *Scripta Geologica* 64.

Arroondo, O. G. y Petriella, B. 1985. *Bumbudendron millani* (Arrondo et Petriella) n.comb., del Carbónico-Pérmino de Argentina y Brasil. *Ameghiniana* 21, (2-4):169-171

Carrizo, H. A. and Azcuy, C.L. 2006. *Gilboaphyton argentinum* sp. nov.: a herbaceous lycopod from the early carboniferous of argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9, 33-40.

Chaloner, W. G., 1967. Lycophyta. In: Boureau, E. (Ed.), *Traité de Paléobotanique*, vol. II. Masson et Cie, Paris, pp. 437-845.

Cichan, M. and Beck, C. 1987. A woody lycopsid stem from the New Albany Shale (Lower Mississippian) of Kentucky. *American journal of botany* 74, 1750-1757.

Friedman, W. E. and Cook, M. E. 2000. The origin and early evolution of tracheids in vascular plants: integration of palaeobotanical and neobotanical data. *Phil.T rans. R. Soc. Lond. B* 355, 857-868.

Gensel, P. G. and Berry, C.M. 2001. Early Lycophyte Evolution. *American Fern Journal* 91, (3):74-98.

Gensel, P., Kasper, A. and Andrews, H.N. 1969. *Kaulangiophyton* , a New Genus of Plants from the Devonian of Maine *Kaulangiophyton* , a new genus of plants from the Devonian of Maine. *Bulletin of the Torrey Botanical Clu* 96, 265-276.

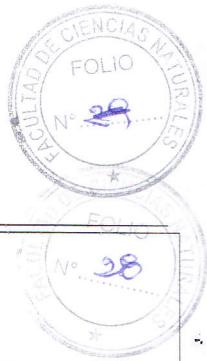
Gensel, P. 1982. *Oricilla*, a new genus referable to the zosterophyllophytes from the late early devonian of northern new brunswick. *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 345-359.

Gensel, P. and Pigg, K. 2010. An arborescent lycopsid from the Lower Carboniferous Price Formation, southwestern Virginia, USA and the problem of species delimitation. *International Journal of Coal Geology* 83(2-3), 132-145.

Gutierrez, P. R. and Archangelsky, S. 1997. *Haplostigma baldisi* sp. nov. (Lycophyta) del Devónico de la Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 34, 275-282.

Lang W. H. 1927. Contributions to the study of the Old Red Sandstone flora of Scotland. VI. On *Zosterophyllum myretonianum*, Penh. & some other plant-remains from the Carmyllie Beds of the Lower Old Red Sandstone. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 55, 443-455.

Meyen, S. V. 1972. Are there ligula and parichnos in Angaran Carboniferous lepidophytes? *Review of Palaeobotany and Palynology*. 14, 149-157.



Meyen, S. V. 1976. Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland. *Palaeontographica*, B. 157, 112-157.

Morel, E. M. and Gutierrez, P. R. 2000. Malanzania nana Archangelsky, Azcuy y Wagner (Lycophyta) en el Carbonífero Superior de Buenos Aires, Cuenca Claromecó, Argentina. *Ameghiniana* 77, 247-250.

Pigg, K. B. 2001. Isoetalean Lycopsid Evolution: from the Devonian to the Present. *American Fern Journal* 91, 99-114.

Rex, G. M. and Chaloner, W. G. 1983. The experimental formation of plant compression fossils. *Palaeontology* 26, 231-252.

Rothwell, G. and Pryor, J. 1991. Developmental Dynamics of Arborescent Lycophytes--Apical and Lateral Growth in *Stigmaria ficoides*. *American journal of botany* 78, 1740-1745.

Wnuk, C. 1985. The ontogeny and paleoecology of *Lepidodendron rimosum* and *Lepidodendron bretonense* trees from the Middle Pennsylvanian of the Bernice Basin (Sullivan County, Pennsylvania). *Palaeontographica* 195B, 153-181.

Xu, H.-H. 2011. Re-examination of specimens attributed to *Sawdonia curstipa* Wang and Hao (*zosterophyll*) from the Middle Devonian of Xinjiang, China. *Palaeoworld* 20, 357-361.

Zhu, X., Xue, J.-Z., Hao, S.-G. and Wang, D.-M. 2011. A new species of *Adoketophyton* from the Lower Devonian (Pragian) Posongchong Formation of Yunnan, China. *Review of Palaeobotany and Palynology* 164, 238-246.

Tema 6. Euphylllophytina

Artabe, A.E. y Zamuner, A.B. 1991. Una nueva equisetal del Triásico de Cacheuta, Argentina, con estructura interna preservada. *Ameghiniana* 28, 287-294

Berry, C.M. and Edwards, D. 1996. *Anapaulia moodyi* gen. et sp. nov.: a probable iridopteridalean compression fossil from the Devonian of Venezuela. *Review of Palaeobotany and Palynology* 93, 127-145.

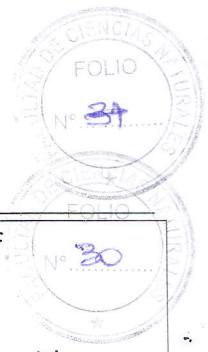
Berry, C.M. and Stein, W.E., 2000. A new iridopteridalean from the Devonian of Venezuela. *International Journal of Plant Science* 161, (5): 807- 827.

Berry, C.M., Cordi, J. and Stein, W.E., 1997. Morphological models of Devonian Iridopteridales. *American Journal of Botany* 84, 129 (suppl).

Berry, C. M. 2005. 'Hyenia' vogtii Høeg from the Middle Devonian of Spitsbergen- Its morphology and systematic position. *Review of Palaeobotany and Palynology* 135, 109-116.



- Brea, M. y Artabe, A. E. 1999. Apocalamitaceae (Sphenophyta) triásicas de la Formación Paramillo, Agua de la Zorra, provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 36, 389-400.
- Channing, A., Zamuner, A., Edwards, D. and Guido, D. 2011. *Equisetum thermale* sp. nov. (equisetales) from the jurassic san agustín hot spring deposit, patagonia: anatomy, paleoecology, and inferred paleoecophysiology. *American Journal of Botany* 98, 680-697.
- Des Marais, D. L., Smith, A. R., Britton, D. M. and Pryer, K. M. 2003. Phylogenetic relationships and evolution of extant horsetails (*Equisetum*) based on chloroplast DNA sequence data *rbcL* and *trnL-F*. *International Journal of Plant Science* 164, 737-751.
- Escapa, I. H. y Cúneo, N. R. 2006. Primer registro de *Neocalamites* (Halle) Vladimirovich en el Pérmico de Gondwana. *Ameghiniana* 43, 85-92.
- Frenguelli, J. 1944. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina. 11. *Neocalamites ramaccionii* n. sp. Notas del Museo de La Plata 9, 479-485.
- Frenguelli, J. 1944. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina. 12. *Neocalamites ischigualastri* n. sp. Notas del Museo de La Plata 9, 487-492.
- Frenguelli, J. 1949. Addenda a la flora del Gondwana superior en la Argentina. 3. *Neocalamites carrerei*. *Physis* 20, 150-158.
- Pryer, K. M., Schneider, H., Smith, A. R., Cranfill, R., Wolf, P. G., Hunt, J. S. and Sipes, S. D. 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature* 409, 618-622.
- Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Wolf, P.G., Schneider, H., Smith, A.R., and Cranfil, R. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany* 91,(10): 1582-1598.
- Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. and Wolf, P. G., 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55, (3), 705-731.
- Rothwell, G. W. 1999. Fossils and ferns in the resolution of land plant phylogeny. *Botanical Review* 65, 188-218.
- Rothwell, G.W. and Nixon, K.C. 2006. How Does the Inclusion of Fossil Data Change Our Conclusions about the Phylogenetic History of Euphyllophytes? *International Journal of Plant Sciences* 167, 737-749.
- Skog, J.E., Banks, H.P., 1973. *Ibyka amphikoma*, gen. et sp. n., a new protoarticulate precursor from the late Middle Devonian of New York State. *American Journal of Botany* 60, 366-380.



Stein, W.E., Wight, D.C. and Beck, C.B. 1984. Possible alternatives for the origin of Sphenopsida. *Systematic Botany* 9, 102-118.

Stein, W.E. 1982. *Iridopteris eriensis* from the Middle Devonian of North America, with systematics of apparently related taxa. *Botanical Gazette* 143, 401-416.

Wang, D., Hao, S., Wang, Q. and Xue, J. 2006. Anatomy of the Late Devonian sphenopsid *Rotafolia songziensis*, with a discussion of stelar architecture of the Sphenophyllales. *International Journal of Plant Sciences* 167, 373-383.

Tema 7. Monilofitas.

Axsmith, B., Krings, M. and Taylor, T. 2001. A filmy fern from the Upper Triassic of North Carolina (USA). *American Journal of Botany* 88, 1558-1567.

Banks, H. P. 1975. Reclassification of Psilophyta. *Taxon* 24, 401-413.

Berry, C. M. 2000. A reconsideration of Wattieza Stockmans (here attributed to Cladoxylopsida) based on a new species from the Devonian of Venezuela. *Review of Palaeobotany and Palynology* 112, 125-146.

Berry, C. M. and Fairon-Demaret, M. 1997. A reinvestigation of the cladoxylopsid *Pseudosporochnus nodosus* Leclercq et Banks from the Middle Devonian of Goe', Belgium. *International Journal of Plant Science* 158, 348-370.

Berry, C. M. and Fairon-Demaret, M. 2002. The architecture of *Pseudosporochnus nodosus* Leclercq et Banks: a Middle Devonian cladoxylopsid from Belgium. *International Journal of Plant Science* 163, 699-713.

Bierhorst, D. W. 1977. The systematic position of *Psilotum* and *Tmesipteris*. *Brittonia* 29, 3-13.

Chambers, T. and Regan, M. 1986. Polyxylon austale-a New Cladoxylalean Axis From the Devonian of Australia. *Australian Journal of Botany* 34, 675-689.

Clifford, H.T. and Dettmann, M. 2005. First record from Australia of the Cretaceous fern genus *Tempskya* and the description of a new species, *T. judithae*. *Review of Palaeobotany and Palynology* 134, 71-84.

Dettmann, M. E. and Clifford, H. T. 1992. Phylogeny and biogeography of *Ruffordia*, *Mohria* and *Anemia* (Schizaeaceae) and *Ceratopteris* (Pteridaceae): evidence from in situ and dispersed spores, Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology 16, 269-314.

Erwin, D. M. and Rothwell, G. W. 1989. *Gillespiea randolphensis* gen . et sp . nov. (Stauropteridales), from the Upper Devonian of West Virginia. *Canadian Journal of Botany* 67, 3063-3077.



Fairon-Demaret, M. and Li Cheng-sen. 1993. *Lorophyton goense* gen. et sp. nov. from the Lower Givetian of Belgium and a discussion of the Middle Devonian Cladoxylopsida. Review of Palaeobotany and Palynology 77, 1-22.

Fairon-Demaret, M. and Berry, C. M. 2000. A reconsideration of *Hyenia elegans* Kräusel et Weyland and *Hyenia complexa* Leclercq: two Middle Devonian cladoxylopsids from western Europe. International Journal of Plant Science 161, 473-494.

Galtier, J. and Hueber, F.M. 2001. How early ferns became trees. Proceedings. Biological sciences / The Royal Society 268, 1955-1957.

Galtier, J. and Meyer-Berthaud, B. 2006. The diversification of early arborescent seed ferns. Journal of the Torrey Botanical Society 133, 7-19.

Galtier, J. 2010. The Origins and Early Evolution of the Megaphyllous Leaf. International Journal of Plant Sciences 171, 641-661.

Herbst, R. 1981. *Guaira milleri* nov. gen. et sp. y Guaireaceae, nueva Familia de las Osmundales (sensu lato) del Pérmico Superior de Paraguay. Ameghiniana 18, 35-50.

Herbst, R. 1987. Studies on Psaroniaceae II. *Tuvichapteris solmsi* nov. gen et sp. from the Permian of Paraguay and Uruguay. Actas del IV Congreso Latinoamericano de Paleontología. Bolivia I: 267-282

Li, Z. 1993. The genus *Shuichengella* gen. nov. and systematic classification of the Order Osmundales. Review of palaeobotany and palynology 77, 51-63.

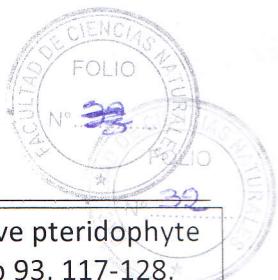
Korall, P., Pryer, K.M., Metzgar, J.S., Schneider, H. and Conant, D.S. 2006. Tree ferns: monophyletic groups and their relationships as revealed by four protein-coding plastid loci. Molecular phylogenetics and evolution 39, 830-845.

Korall, P. and Conant, D. 2007. A molecular phylogeny of scaly tree ferns (Cyatheaceae). American Journal of Botany 94, 873-886.

Morel, E., Artabe, A., Ganuza, D. y Zúñiga, A. 2010. Cacheuta, provincia de Mendoza, Argentina. Bryopsida, Lycopsida, Sphenopsida, Filicopsida y Gymnospermopsida (Corystospermales y Peltaspermales. Ameghiniana 47, 3-23.

Morgan, E. 1959. The morphology and anatomy of American species of the genus *Psaronius*. Illinois Biological Monographs 27, 1-108.

Phillips T. L. and Galtier J. 2005. Evolutionary and ecological perspectives of Late Paleozoic ferns. Part I. Zygopteridales. Review of Palaeobotany and Palynology 135, 165-203.



Phillips, T., Andrews, H. 1966. *Catenopteris simplex* gen. et sp. nov., a primitive pteridophyte from the Upper Pennsylvanian of Illinois. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 93, 117-128.

Pryer, K., and Schuettpelz, E. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany* 91, 1582-1598.

Rößler, R., and Galtier, J. 2002. *Dernbachia brasiliensis* gen. nov. et sp. nov.-a new small tree fern from the Permian of NE Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 122, 239-263.

Rößler, R. and Galtier, J. 2003. The first evidence of the fern *Botryopteris* from Permian of the Southern Hemisphere reflecting growth from diversity. *Review of Palaeobotany and Palynology* 127, 99-124.

Rothwell, G.W. 1991. *Botryopteris forensis* (Botryopteridaceae), a trunk epiphyte of the tree fern *Psaronius*. *American Journal of Botany* 78, 782-788.

Rothwell, G.W. 1999. Fossils and Ferns in the Resolution of Land Plant Phylogeny. *Botanical Review* 65, 188-218.

Rothwell, G. and Stockey, R. 1994. The role of *Hydropteris pinnata* gen. et. sp. nov. in reconstructing the cladistics of heterosporous ferns. *American Journal of Botany* 81, 479-492.

Sahni, B., 1929. On *Clepsydropsis australis*, a Zygopterid Tree-Fern with a Tempskya-Like False Stem, from the Carboniferous Rocks of Australia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character* 217, 1-37.

Scheckler, S. 1974. Systematic characters of Devonian ferns. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 61, 462-473.

Schuettpelz, E. and Pryer, K. 2007. Fern phylogeny inferred from 400 leptosporangiate species and three plastid genes. *Taxon* 56, 1037-1050.

Schneider, H. 2012. Evolutionary morphology of ferns (monilophytes). *Annual Plant Reviews, Annual Plant Reviews Volume 45: The Evolution of Plant Form*, 115-140.

Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. and Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55, (3): 705-731.

Stein, W. 1993. Modeling the evolution of stelar architecture in vascular plants. *International Journal of Plant Sciences* 154, 229-263.

Soria, A. and Meyer-Berthaud, B. 2004. Tree fern growth strategy in the Late Devonian cladoxylopsid species *Pietzschia levis* from the study of its stem and root system. *American Journal of Botany* 91,(1): 10-23.



Stein, W.E., Mannolini, F., VanAller Hernick, L., Landing, E. and Berry, C.M. 2006. Giant cladoxylopsid trees resolve the enigma of the Earth's earliest forest stumps at Gilboa. *Nature* 446, 904-907.

Tidwell, W. and Ash, S., 1994. A review of selected Triassic to Early Cretaceous ferns. *Journal of Plant Research* 107, 417-442.

Tidwell, W.D. and Wright, W.W. 2003. *Tempskya dernbachii* sp. nov. from Neuquén Province, Argentina, the first *Tempskya* species reported from the Southern Hemisphere. *Review of Palaeobotany and Palynology* 127, 133-145.

Tomescu, A. M. F., Rothwell, G. W. and Trivett M. L. 2006. *Kaplanopteridaceae Fam. Nov.*, additional diversity in the initial radiation of filicalean ferns. *International Journal of Plant Science* 167, (3):615-630.

Tomescu, a. M.F., Rothwell, G.W. and Trivett, M.L. 2007. Reiterative growth in the complex adaptive architecture of the Paleozoic (Pennsylvanian) filicalean fern *Kaplanopteris clavata*. *Plant Systematics and Evolution* 270, 209-216.

Vera, E.I. 2009. *Alienopteris livingstonensis* gen. et. sp. nov., enigmatic petrified tree fern stem (Cyatheales) from the Aptian Cerro Negro Formation, Antarctica. *Cretaceous Research* 30, 401-410.

Villar de Seoane, L. and Archangelsky, S. 2008. Taxonomy and biostratigraphy of Cretaceous megaspores from Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 29, 354-372.

Tema 8. Lignophytas.

Archangelsky, S. 1977. El género *Bergiopteris* Kurtz, del Carbónico superior de la Cuenca Paganzo, Argentina. *Bol. Asoc. Latinoamer. Paleobot. Palinol.*, 4: 11-25. Buenos Aires.

Archangelsky, S. 1981. *Fedekurtzia*, a New Carboniferous Frond from Gondwanaland and Its Fructification. *American Journal of Botany* 68, 1130-1138.

Bonamo, P. M. 1977. *Rellimia thomsonii* (Progymnospermopsida) from the Middle Devonian of New York State. *American Journal of Botany* 64, 1272-1285.

Beck C. B. 1960. The identity of *Archaeopteris* and *Callixylon*. *Brittonia* 12, 351-368.

Beck, C. B. 1988. *Origin and Evolution of Gymnosperms*. C. Beck. (Ed.). Columbia University Press. New York.



Fairon-Demaret, M. and Leponce, I. 2001. Leaf dimorphism in *Archaeopteris roemeriana* (Progymnosperm): further early fossil evidence of shoot dorsiventrality. *American Journal of Botany* 88, 729-735.

Galtier, J. 2010. The Origins and Early Evolution of the Megaphyllous Leaf. *International Journal of Plant Sciences* 171, 641-661.

Hao, S., and Xue, J. 2013. Earliest record of megaphylls and leafy structures, and their initial diversification. *Chinese Science Bulletin* 58, 2784-2793.

Meyen, S. V. 1984. Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as evidenced by the fossil record. *The Botanical Review* 50, 1-111.

Meyer-Berthaud, B., Scheckler, S. and Bousquet, J.-L., 2000. The development of *Archaeopteris*: new evolutionary characters from the structural analysis of an early famennian trunk from southeast Morocco. *American Journal of Botany* 87, 456-468.

Meyer-Berthaud, B., Decombeix, A.-L. and Ermacora, X. 2013. Archaeopterid Root Anatomy and Architecture: New Information from Permineralized Specimens of Famennian Age from Anti-Atlas (Morocco). *International Journal of Plant Sciences* 174, 364-381.

Meyer-Berthaud, B., Scheckler, S.E. and Bousquet, J. 2000. The development of *Archaeopteris*: New evolutionary characters from the structural analysis of an Early Famennian trunk from Southeast Morocco. *American Journal of Botany* 87, (4): 456–468.

Meyer-Berthaud, B., Soria, A. and Decombeix, A-L. 2010. The land plant cover in the Devonian: a reassessment of the evolution of the tree habit. *Geological Society, London, Special Publications* 339, 59-70.

Namboodiri, K.K. and Beck, C.B. 1968. A Comparative Study of the Primary Vascular System of Conifers. I. Genera with Helical Phyllotaxis. *American Journal of Botany* 55, 447-457.

Namboodiri, K.K. and Beck, C.B. 1968. A Comparative Study of the Primary Vascular System of Conifers. II. Genera with Opposite and Whorled Phyllotaxis. *American Journal of Botany* 55, 458-463.

Namboodiri, K. and Beck, C.B. 1968. A Comparative Study of the Primary Vascular System of Conifers. III. Stelar Evolution in Gymnosperms. *American journal of Botany* 55, 464-472.

Walton, J. 1969. On the Structure of a Silicified Stem of *Protopitys* and Roots Associated with It from the Carboniferous Limestone, Lower Carboniferous (Mississippian) of Yorkshire, England. *American Journal of Botany* 56, 7: Special Issue: XI International Botanical Congress Held at the University of Washington, 808-813

Tema 9. Spermatophytas.



Burleigh, J.G. and Mathews, S. 2004. Phylogenetic signal in nucleotide data from seed plants: implications for resolving the seed plant tree of life. *American Journal of Botany* 91, 1599-1613.

Chamberlain, C. J. 1935. The Gymnosperms. *The Botanical Review* 6, 183-209.

Fernando, D., Quinn, C., Brenner, E. y Owens, J. 2010. Male gametophyte development and evolution in extant gymnosperms. *International Journal of Plant Developmental Biology* 4, 47-63.

Hilton, J. and Bateman, R. M. 2006. Pteridosperms are the backbone of seed-plant phylogeny. *Journal of the Torrey Botanical Society* 133, 119-168.

Labandeira, C., Kvaček, J. and Mostovski, M. 2007. Pollination drops, pollen, and insect pollination of Mesozoic gymnosperms. *Taxon* 56, 663-695.

Loconte, H. and Stevenson, D.W., 1990. Cladistics of the Spermatophyta. *Brittonia* 42, 197-201.

Poort, R.J., Visscher, H. and Dilcher, D.L. 1996. Zoidogamy in fossil gymnosperms: The centenary of a concept, with special reference to prepollen of late Paleozoic conifers. *Proceedings of National Academy of Science USA* 93, 11713-11717.

Rothwell, G.W. and Serbet., R. 1994. Lignophyte Phylogeny and the Evolution of Spermatophytes: A Numerical Cladistic Analysis. *Systematic Botany* 19, (3): 443-482.

Singh, H. 1978. Embryology of gymnosperms. Gebriider Bomtraeger, Berlin. 302 pp.

Tema 10. Gymnospermas I.

Anderson, J. M. and Anderson, H. M. 1983. Palaeoflora of Southern Africa Molteno Formation (Triassic) Volume I. Parts 1-2: Introduction; Dicroidium. A. A. Balkema. Rotterdam. 227 pp.

Anderson, J. M. and Anderson, H. M. 1989. Palaeoflora of Southern Africa Molteno Formation (Triassic) Volume II. Gymnosperms. A. A. Balkema. Rotterdam. 567 pp.

Anderson, J. M. and Anderson, H. M. 2003. Heyday of Gymnosperms: systematics and biodiversity of the Late Triassic Molteno fructifications. *Strelitzia*, vol. 15, 398 pp.

Archangelsky, S. 1968. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. IV. The leaf genus Dicroidium and its possible relation to Rhexoxylon stems. *Palaeontology* 11, (4): 500-512.



Archangelsky, S. and Brett, D.W., 1961. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. I. Rhexoxylon from the Ischigualasto Formation. Philos. Trans. R. Soc. London B 706, (244): 1-19.

Artabe, A.E. 1990. Revalidación del género Triásico Zuberia Frenguelli 1943, Familia Corystospermaceae. Revista del Museo de la Plata (Nueva serie). Sección Paleontología 55, 145-155.

Artabe, A. E. and M. Brea, M. 2003. A New Approach to Corystospermales based on petrified stems from the Triassic of Argentina. Alcheringa 27, 209-229.

Artabe, A. E., Brea, M. and Zamuner, A. B. 1999. Rhexoxylon brunoi Artabe, Brea et Zamuner, sp. nov., a new Triassic corystosperm from the Paramillo de Uspallata, Mendoza, Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 105, 63-74.

Artabe, A. E. and Zamuner, A. 2007. Elchaxylon, a new corystosperm based on permineralized stems from the Late Triassic of Argentina. Alcheringa 31, 85-96.

Beck C. B. and Stein, W. E. 1993. Crossia virginiana gen. et sp. nov., a new member of the Stenokoleales from the Middle Devonian of southwestern Virginia. Palaeontographica B 229, 115–134.

Bodnar, J. 2008. Rhexoxylon cortaderitaense (Menendez) comb. nov., a species of permineralized stems newly assigned to the Corystospermaceae, from the Triassic of Argentina. Alcheringa 32, 171-190.

Booi, M., Van Waveren, I.M. and Van Konijnenburg-Van Cittert, J.H. 2009. The Jambi gigantopterids and their place in gigantopterid classification. Botanical Journal of the Linnean Society 161, 302-328.

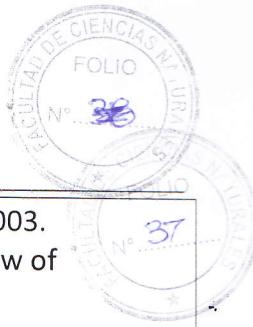
Brea, M., Artabe, A.E. and Spalletti, L.A., 2009. Darwin Forest at Agua de la Zorra: The first in situ forest discovered in South America by Darwin in 1835. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64, 21–31.

Cantril, D. J. and Howe, J. 2001. Palaeoecology and taxonomy of Pentoxylales from the Albian of Antarctica. Cretaceous Research 22, 779-793.

Delevoryas, T. 1955. The Medullosae – structure and relationships. Palaeontographica B 97, 114-167.

Dimichele, W. A., Phillips, T. L. and Pfefferkorn, H. W. 2006. Paleoecology of Late Paleozoic pteridosperms from tropical Euramerica. Journal of the Torrey Botanical Society 133, 83-118.

Dunn, M. T. 2006. A Review of Permineralized Seed Fern Stems of the Upper Paleozoic. Journal of the Torrey Botanical Society 133, 20-32.



Dunn, M.T., Krings, M., Mapes, G., Rothwell, G.W., Mapes, R.H. and Keqin, S. 2003. *Medullosa steinii* sp. nov., a seed fern vine from the Upper Mississippian. *Review of Palaeobotany and Palynology* 124, 307-324.

Harris, T. 1951. The fructification of *Czekanowskia* and its allies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological* 235, 483-508.

Hilton J. and Bateman, R. M. 2006. Pteridosperms are the backbone of seed-plant phylogeny. *Journal of the Torrey Botanical Society* 133: 119-168.

Klavins, S. D. Taylor, T. N. and Taylor, E. L. 2002. Anatomy of *Umkomasia* (Corystospermales) from the Triassic of Antarctica. *American Journal of Botany* 89, (4): 664-676.

Krings, M., Klavins, S.D., Taylor, Thomas N., Taylor, E.L., Serbet, R. and Kerp, H. 2006. Frond architecture of *Odontopteris brardii* (Pteridospermopsida, ?Medullosales): new evidence from the Upper Pennsylvanian of Missouri, U.S.A. *Journal of the Torrey Botanical Society* 133, (1): 33-45.

Li, H., Tian, B., Taylor, E. L. and Taylor, T. N. 1994. Foliar Anatomy of *Gigantonoclea guizhouensis* (Gigantopteridales) from the Upper Permian of Guizhou Province, China. *American Journal of Botany* 81, 678-689.

Li, H. and Taylor, D. 1999. Vessel-bearing stems of *Asovinea tianii* gen. et sp. nov. (Gigantopteridales) from the Upper Permian of Guizhou Province, China. *American Journal of Botany* 86, 1563-1575.

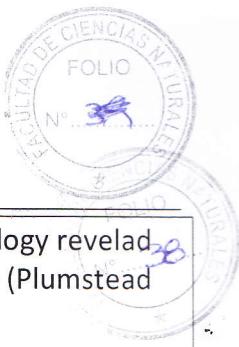
Liu, X., Li, C. and Wang, Y. 2006. Plants of *Leptostrobus* Heer (Czekanowskiales) from the Early Cretaceous and Late Triassic of China, with discussion of the genus. *Journal of Integrative Plant Biology* 48, 22-26.

Meyen, S. V. 1984. Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as evidenced by the fossil record. *The Botanical Review* 50, 1-111.

Morel, E. M. 1994. El Triásico del Cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I. Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. *Ameghiniana* 31, (2): 161-176.

Morel, E., Artabe, A., Gánuza, D. y Zúñiga, A. 2010. Cacheuta, provincia de Mendoza, Argentina. Bryopsida, Lycopsida, Sphenopsida, Filicopsida y Gymnospermopsida (Corystospermales y Peltaspermales. *Ameghiniana* 47, 3-23.

Osborn, J., Taylor, T. and Crane, P. 1991. The ultrastructure of *Sahnia* pollen (Pentoxylales). *American Journal of Botany* 78, 1560-1569.



Prevec, R., McLoughlin, S. and Bamford, M.K. 2008. Novel double wing morphology revealed in a South African ovuliferous glossopterid fructification: *Bifaria la intermittens* (Plumstead 1958) comb. nov. Review of Palaeobotany and Palynology 150, 22-36.

Pigg, K. B. and McLoughlin, S. 1997. Anatomically preserved *Glossopteris* leaves from the Bowen and Sydney basins, Australia. Review of Palaeobotany and Palynology 97, 339-359. Retallack, G. 2002. *Lepidopteris callipteroides*, an earliest Triassic seed fern of the Sydney Basin, southeastern Australia. Alcheringa 26, 475-500.

Rothwell, G. W., Mapes, G. and Mapes, R. H. 1996. Anatomically preserved Vojnowskelean seed plants in Upper Pennsylvanian (Stephanian) Marine Shales of North America. Journal of Palaeontology 70, (6): 1067-1079.

Schweitzer, H-J. 1977. Die Räto-Jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 4. Die Rätische Zwitterblüte *Irania hermaphroditica* nov. spec. und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Angiospermen. Palaeontographica B 161, 98-145.

Stidd, B. 1981. The current status of medullosan seed ferns. Review of Palaeobotany and Palynology 32, 63-101.

Surange, K.R. and Maithy, P.K. 1962. Studies in the *Glossopteris* Flora of India-13. Barakaroxylon, a new genus of petrified wood from the Lower Gondwanas of India. The Palaeobotanist 10, 108-112.

Taylor, E. L., Taylor, T. N., Kerp, H. and Hermsen, E. J. 2006. Mesozoic seed ferns: Old paradigms, new discoveries. Journal of the Torrey Botanical Society 133, 62-82.

Tomescu, A. M. F., Rothwell, G. W. and Mapes, G. 2001. *Lyginopteris royalii*. Review of Palaeobotany and Palynology 116, 159-173.

Townrow, J. 1960. The Peltaspermaceae, a pteridosperm family of Permian and Triassic age. Paleontology 3, 333-361.

Vega, J. C. and Archangelsky, S. 2001. Austrocalyxaeae, a new pteridosperm family from Gondwana. Palaeontographica B 257, 1-16.

Zhang, Y., Zheng, S. and Naugolnykh, S. V. 2012. A new species of *Lepidopteris* discovered from the Upper Permian of China with its stratigraphic and biologic implications. Chinese Science Bulletin 57, 3603-3609.

Zi-Qiang, W. 1999. Gigantonoclea: an enigmatic Permian plant from North China. Palaeontology 42, 329-373.

Tema 11. Gymnospermas II.



Archangelsky, S. and Brett, D. W. 1963. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. Annals of Botany 27, 147-156.

Archangelsky S. and Villar de Seoane L. 2004. Cycadean diversity in the Cretaceous of Patagonia, Argentina. Three new *Androstrobus* species from the Baqueró Group. Review of Palaeobotany and Palynology 131, 1-28.

Artabe, A. E. and Stevenson, D. W. 1999. Fossil Cycadales of Argentina. The Botanical Review 65, 219-238.

Artabe, A.E., Zamuner, A.B. and Stevenson D.W. 2004. Two New Patrified Cycad Stems, *Brunoa* gen. nov. and *Worsdellia* gen. nov., from the Cretaceous of Patagonia (Bajo de Santa Rosa, Río Negro Province), Argentina. The Botanical Review 70, 121-133.

Artabe A.E., Zamuner, A.B. and Stevenson, D.W. 2005. A new genus of Late Cretaceous cycad stem from Argentina, with reappraisal of known forms. Alcheringa 29, 87-100.

Artabe AE, Zamuner A. and Stevenson DW. 2010. *Neochamberlainia*, a new name for *Chamberlainia* Artabe, Zamuner & D. W. Stev. (Zamiaceae) non *Chamberlainia* Grout (Brachytheciaceae). Brittonia 62: 95.

Gao, Z., and Thomas, B.A. 1989. A review of fossil cycad megasporophylls, with new evidence of *Crossozamia* Pomel and its associated leaves from the lower Permian of Taiyuan, China. Review of Palaeobotany and Palynology 60, 205-223.

Greguss, P. 1968. Xylotomy of the living cycads with a description of their leaves and epidermis. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Harris, T. M. 1941. Cones of extinct Cycadales from the Jurassic rocks of Yorkshire. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B 231, 75-98.

Hermsen, E.J., Taylor, E.L. and Taylor T.N. 2009. Morphology and ecology of the Antarcticycas plant. Review of Palaeobotany and Palynology 159, 108-129.

Hermsen, E.J., Taylor, T.N., Taylor, E.L. and Stevenson, D. W. 2006. Cataphylls of the Middle Triassic cycad Antarcticycas schopfii and new insights into cycad evolution. American Journal of Botany 93, 724-738.

Hermsen, E.J., Taylor, T.N., Taylor, E.L. and Stevenson, D. W. 2007. Cycads from the Triassic of Antarctica: permineralized cycad leaves. International Journal of Plant Science 168, 1099-1112.

Hill, K.D., Chase, M.W., Stevenson, D.W., Hills, H.G. and Schutzman, B. 2003. The families and genera of cycads: a molecular phylogenetic analysis of Cycadophyta based on nuclear and plastid DNA sequences. International Journal of Plant Science 164, 933-948.



- Hill, K.D., Stevenson, D.W. and Osborne, R. 2004. The world list of cycads. *The Botanical Review* 70, 274-298.
- Jones, D. L. 1994. Cycads of the world. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- Kimura, T. and Sekido, S. 1975. Nilssoniocladus n. Gen. (*Nilssoniaceae* n. Fam.), newly found from the early Lower Cretaceous of Japan. *Palaentographica Abt. B* 153, 111-118.
- Martínez, L. C. A., Artabe, A. E. and Bodnar, J. 2012. A new cycad stem from the Cretaceous in Argentina and its phylogenetic relationships with other Cycadales. *Botanical Journal of the Linnean Society* 170, 436-458.
- Norstog, K. and Nicholls, T. 1997. The biology of the cycads. Cornell University Press, Ithaca.
- Petriella B. 1969. *Menucoa cazaui* nov. gen. et sp., tronco petrificado de Cycadales, prov. de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* 6, 291-302.
- Pott, C., McLoughlin, S., Lindström, A., Shunqing, W. and Friis, E. M. 2012. *Baikalophyllum lobatum* and *Rehezamites anisolobus*: Two Seed Plants with “Cycadophyte” Foliage from the Early Cretaceous of Eastern Asia. *International Journal of Plant Sciences* 173, 192-208.
- Rai, H.S., O'Brien, H.E., Reeves, P.A., Olmstead, R.G. and Graham, S.W., 2003. Inference of higher-order relationships in the cycads from a large chloroplast data set. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29, 350-359.
- Stevenson, D. W. 1988. Strobilar ontogeny in the Cycadales, in: Lenis, P., Tucker, S.C., Endress, P.K. (Eds.), *Aspects of Floral Evolution*. Berlin, 205-224.
- Stevenson, D.W. 1990. Morphology and Systematics of the Cycadales. In Dennis Wm. Stevenson (Ed.) *The Biology, Structure and Systematics of the Cycadales*. Memories of the New York Botanical Garden 57, 8-55.
- Stevenson, D. W. 1992. A formal classification of the extant cycads. *Brittonia* 44, 220-223.
- Tema 12. Gymnospermas III.
- Berthelin, M. and Pons, D., 1999. Signification des caractères partagés entre Bennettitales et Cycadales. Implications de la découverte d'une Cycadale nouvelle du Cénomanien de l'Anjou (France). *Annales de Paléontologie* 85, 227-239.
- Chamberlain, C. J. 1935. The Gymnosperms. *The Botanical Review* 6, 183-209.
- Cúneo, N.R., Escapa, I.H., Villar de Seoane, L., Artabe, A.E. y Gnaedinger, S. 2010. Review of the Cycads and Bennettitaleans from the Mesozoic of Argentina, in: Gee, C.T. (Ed.), *Plants in Mesozoic Time: Innovations, Phylogeny, Ecosystems* (Ted Delevoryas Festschrift). Indiana University Press, Bloomington, 187-212.



Florin, R. 1933. Studien über die Cycadales des Mesozoikums, nebst erörterungen über die Spatöffnungsapparate der Bennettitales. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 12, 1-134.

Menéndez, C. A. 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó Flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12, 1-42.

Pott, C., Krings, M., Kerp, H. and Friis, E.M. 2010. Reconstruction of a bennettitalean flower from the Carnian (Upper Triassic) of Lunz, Lower Austria. Review of Palaeobotany and Palynology 159, 94-111.

Watson, J. and Lydon, S.J. 2004. The bennettitalean trunk genera Cycadeoidea and Monanthesia in the Purbeck, Wealden and Lower Greensand of southern England: a reassessment. Cretaceous Research 25, 1-26.

Tema 13. Gymnospermas IV.

Archangelsky, S. 1965. Fossil ginkgoales from the Ticó flora, Santa Cruz Province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 10, (5): 119-137.

Archangelsky, S. and Cúneo, R. 1990. Polyspermophyllum, a new Permian gymnosperm from Argentina, with considerations about the dicranophyllales. Review of palaeobotany and palynology 63, 117-135.

Berry, E. W. 1935. A Tertiary Ginkgo from Patagonia. Torreya 35, 11-13.

Césari, S.N. and Hünicken, M. 2013. Heterophylly in Cordaites-like foliage from western Gondwana. Review of Palaeobotany and Palynology 196, 9-18.

Leisman, G. A. 1961. A new species of Cardiocarpus in Kansas coal balls. Transactions of the Kansas Academy of Science 64, 117-122.

Florin, R. 1951. Evolution in Cordaites and conifers. Acta Horti Bergiani 15, 286-388.

Feng, Z., Wang, J. and Rößler, R. 2010. Palaeoginkgoxylon zhoui, a new ginkgophyte wood from the Guadalupian (Permian) of China and its evolutionary implications. Review of Palaeobotany and Palynology 162, 146-158.

Hori, T., Ridge, R. W., Tulecke, W. Tremouill-aux-Guiller, J. Del Tredici, P and Tobe, H. 1997. Ginkgo biloba: a global treasure. From Biology to Medicine. Springer-Verlag, Berlin. 427 pp.

Kvaček, J., Falcon-lang, H. J. and Dašková, J. 2005. A new Late Cretaceous ginkgoalean reproductive structure Nehvizdyella gen. Nov. From the Czech Republic and its whole-plant reconstruction. American Journal of Botany 92, 1958-1969.



Meyen, S. V. 1982. Fructifications of Upper Paleozoic Cordaitanthales from the Angaran region. *Paleontological Journal* 2, 107-119

Meyen, S. and Smoller, H.G. 1986. The genus *Mostotchkia* Chachlov (upper Palaeozoic of Angaraland) and its bearing on the characteristics of the Order Dicranophyllales (Pinopsida). *Review of Palaeobotany and Palynology* 47, 205-223.

Norstog, K. J., Gifford, E. M. and Stevenson, D.W. 2004. Comparative Development of the Spermatozoids of Cycads and *Ginkgo biloba*. *Botanical Review* 70, 5-15.

Rothwell, G. W. 1982. *Cordianthus duquesnensis* sp. nov., anatomically preserved ovulate cones from the Upper Pennsylvanian of Ohio. *American Journal of Botany* 69, 239-247.

Shi-Jun, W., Hilton, J., Baolin, T. and Galtier, J. 2003. Cordaitalean seed plants from the Early Permian of North China. I. Delimitation and reconstruction of the *Shanioxylon sinense* plant. *International Journal of Plant Sciences* 164, 89-112.

Yang, X.-J., Friis, E. M. and Zhou, Z.-Y. 2008. Ovule-bearing organs of *Ginkgo ginkgoideae* (Tralau) comb. nov., and associated leaves from the Middle Jurassic of Scania, South Sweden. *Review of Palaeobotany and Palynology* 149, 1-17.

Zhou, Z.-Y. 1991. Phylogeny and evolutionary trends of Mesozoic ginkgoaleans - A preliminary assessment. *Review of Palaeobotany and Palynology* 68, 203-216.

Zhou, Z.-Y. 2009. An overview of fossil Ginkgoales. *Palaeoworld* 18, 1-22.

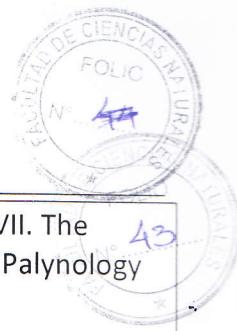
Zhou, Z., Zheng, S. and Zhang, L. 2007. Morphology and age of *Yimaia* (Ginkgoales) from Daohugou Village, Ningcheng, Inner Mongolia, China. *Cretaceous Research* 28, 348-362.

Tema 14. Gymnospermas V.

Archangelsky, S. and Cuneo, R. 1987. Ferugliocladaceae, a new conifer family from the Permian of Gondwana. *Review of Palaeobotany and Palynology* 5, 3-30.

Cheng, Y., Nicolson, R.G., Tripp, K. and Chaw, S.-M. 2000. Phylogeny of Taxaceae and Cephalotaxaceae Genera Inferred from Chloroplast matK Gene and Nuclear rDNA ITS Region. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 14, 353-365.

Clement-Westerhof, J.A. 1984. Aspects of Permian paleobotany and palynology IV. The conifer *Ortiseia* Florin from the Val Gardena Formation of the Dolomites and the Vicentinian Alps (Italy) with special reference to a revised concept of Walchiaceae (Göeppert) Schimper. *Review of Paleobotany and Palynology* 41, 51-166.



Clement-Westerhof, J.A. 1987. Aspects of Permian paleobotany and palynology VII. The Majoniaceae, a new family of Late Permian conifers. *Review of Paleobotany and Palynology* 52, 375-402.

Clement-Westerhof, J.A. 1988. Morphology and phylogeny of Paleozoic conifers. Pp. 298–337 in: Beck, C. B. (ed.), *Origin and Evolution of Gymnosperms*. Columbia Univ. Press, New York.

Cúneo, R. 1985. Ejemplares fértiles de Genoites patagonica Feruglio (Buriadeaceae, Coniferopsida?) del Pérmico de Chubut, República Argentina. *Ameghiniana* 22, 269-279.

Farjon, A. and Ortiz Garcia, S. 2003. Cone and ovule development in Cunninghamia and Taiwania (Cupressaceae sensu lato) and its significance for conifer evolution. *American Journal of Botany* 90, (1): 8-16. 2003.

Florin, R. 1963. The distribution of conifer and taxad genera in time and space. *Acta Horti Bergiana* 20, 122-312.

Hernandez-Castillo, G. R., Rothwell, G. W. and Mapes, G. 2001. Thucydiaceae fam. nov., with a review and reevaluation of Paleozoic walchian conifers. *International Journal of Plant Science* 162, 1155- 1185.

Hernandez-Castillo, G.R., Rothwell, G.W. and Mapes, G. 2001. Compound pollen cone in a Paleozoic conifer. *American Journal of Botany* 88, (6), 1139-1142.

Hernandez-Castillo, G. R., Rothwell, G. W., Stockey, R. A. and Mapes, G. 2003. Growth architecture of Thucydia mahoningensis, a model for primitive walchian conifer plants. *International Journal of Plant Science* 164, 443-452.

Hernandez-Castillo, G.R., Stockey, R.A., Mapes, G. and Rothwell, G.W. 2009. A New Voltzialean Conifer *Emporia royalii* sp. nov. (Emporiaceae) from the Hamilton Quarry, Kansas. *International Journal of Plant Sciences* 170, 1201-1227.

Looy, C. V. 2013. Extending the Range of Derived Late Paleozoic Conifers: Lebowskia gen. nov. (Majonicaceae). *International Journal of Plant Science* 168, 957-972.

Meyen, S. V. 1997. Permian conifers of western Anagaraland. *Review of Paleobotany and Palynology* 96, 351-447.

Mapes, G. and Rothwell, G. W. 1984. Permineralized ovulate cones of Lebachia from Late Palaeozoic limestones of Kansas. *Palaeontology* 27, 69-94.

Mapes, G. and Rothwell, G.W. 1991. Structure and relationship of primitive conifers. *Neues Jahrb. Palaeontol. Abh.* 183, 269-287.



Mapes, G. and Rothwell, G.W., 1998. Primitive pollen cone structure in Upper Pennsylvanian (Stephanian) walchian conifers. *Journal of Paleontology* 72, 571-576.

Mapes, G. and Rothwell, G.W., 2003. Validation of the names Emporiaceae, Emporia, and Emporia lockardii. *Taxon* 52, 327-328.

Miller, C. N. 1982. Current status of Paleozoic and Mesozoic conifers. *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 99-114.

Pant, D. and Nautiyal, D. 1967. On the structure of *Buriadia heterophylla* (Feistmantel) Seward & Sahni and its fructification. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 252, 27-48.

Parris, K., Drinnan, A. and Cantrill, D. 1995. Palissa cones from the Mesozoic of Australia and New Zealand. *Alcheringa* 19, 87-111.

Rothwell, G.W. and Mapes, G., 2001. *Barthelia furcata* gen. et sp. nov., with a review of Paleozoic coniferophytes and a discussion of coniferophyte systematics. *International Journal of Plant Sciences* 162, 637-667.

Rothwell, G.W., Mapes, G. and Hernandez-Castillo, G.R. 2005. *Hanskerpia* gen. nov. and phylogenetic relationships among the most ancient conifers (Voltziales). *Taxon* 54, (3): 733-750.

Rothwell, G.W., Stockey, R.A., Mapes, G. and Hilton, J. 2011. Structure and relationships of the Jurassic conifer seed cone *Hughmillerites juddii* gen. et comb. nov.: Implications for the origin and evolution of Cupressaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 164, 45-59.

Shindo, S., Sakakibara, K. and Sano, R. 2001. Characterization of a FLORICAULA/LEAFY homologue of *Gnetum parvifolium* and its implications for the evolution of reproductive organs in seed plants. *International Journal of Plant Sciences* 162, 1199-1209.

Tema 15. Gymnospermas VI.

Axsmith, B. J. 2006. The vegetative structure of a Lower Cretaceous conifer from Arkansas: further implications for morphospecies concepts in the Cheirolepidiaceae. *Cretaceous Research* 27, 309-317.

Alvin, K. L. 1957. On *Pseudoaraucaria* Fliche emend., a genus of fossil pinaceous cones. *Annals of Botany N.S.*, 21, 33-51.

Alvin , K. L. 1982. Cheirolepidiaceae: Biology, structure and paleoecology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 71-98.



Anderson, E.D. and Owens, J.N. 2000. Microsporogenesis, pollination, pollen germination and male gametophyte development in *Taxus brevifolia*. *Annals of Botany* 86, 1033-1044.

André, D. 1956. Contribution à l'étude morphologique du cône femelle de quelques Gymnospermes (Céphalotaxacées, Juniperoidées, Taxacées). *Naturalia Monspeliaca, Serie botanica* 8, 3-35.

Archangelsky, S. 1968. On the genus *Tomaxellia* (Coniferae) from the Lower Cretaceous of Patagonia (Argentina) and its male and female cones. *Botanical Journal of the Linnean Society* 61, 163–165.

Archangelsky, S. and Del Fueyo, G. 1989. *Squamastrobus* gen. n., a fertile podocarp from the Early Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Review of Paleobotany and Palynology* 59, 109-126.

Ash, S. and Creber, G., 2000. The Late Triassic *Araucarioxylon amazonicum* trees of the Petrified Forest National Park, Arizona, USA. *Palaeontology* 43, 15-28.

Cheng, Y., Nicolson, R.G. Tripp, K. and Chaw, S-M. 2000. Phylogeny of Taxaceae and Cephalotaxaceae Genera Inferred from Chloroplast matK Gene a Nuclear rDNA ITS Region. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 14, 353–365.

Clement-Westerhof, J.A. 1987. The Majonicaceae, a new family of Late Permian conifers. [Aspects of Permian palaeobotany and palynology VII]. *Review of Palaeobotany and Palynology* 52, 375-402.

Clement-Westerhof, J.A. and Van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A. 1991. *Hirmeriella muensteri*: new data on the fertile organs leading to a revised concept of the Cheirolepidiaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 68, 147-179.

Del Fueyo, G.M. and Archangelsky, S. 2005. A new araucarian pollen cone with in situ *Cyclusphaera Elsik* from the Aptian of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 26, 757-768.

Dörken, V.M., Zhang, Z., Mundry, I.B. and Stützel, T. 2011. Morphology and anatomy of male cones of *Pseudotaxus chienii* (W.C. Cheng) W.C. Cheng (Taxaceae). *Flora -Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 206, 444–450.

Escapa, I., Cúneo, R. and Axsmith, B., 2008. A new genus of the Cupressaceae (*sensu lato*) from the Jurassic of Patagonia: Implications for conifer megasporangiate cone homologies. *Review of Palaeobotany and Palynology* 151, 110-122.

Farjon, A. 2005. A Monograph of Cupressaceae and Sciadopitys. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, UK.



- Farjon, A. 2008. A natural history of conifers. Timber Press. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. A6
- Farjon, A. and Ortiz Garcia, S. 2002. Towards the minimal conifer cone: ontogeny and trends in *Cupressus*, *Juniperus* and Microbiota (Cupressaceae s. str.). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 124, 129-147.
- Farjon, A. and Ortiz Garcia, S. 2003. Cone and ovule development in *Cunninghamia* and *Taiwania* (Cupressaceae sensu lato) and its significance for conifer evolution. *American Journal of Botany* 90, (1): 8–16.
- Farjon, A. and Styles, B.T. 1997. *Pinus* (Pinaceae). Organization for Flora Neotropica 75, 1-291.
- Florin, R. 1954. The female reproductive organs of conifers and taxads. *Biological Review* 29, 367-389.
- Florin, R. 1963. The distribution of conifer and taxad genera in time and space. *Acta Horti Bergiana* 20, 122-312.
- Gadek, P.A., Alpers, D.L., Heslewood, M.M. and Quinn, C.J. 2000. Relationships within Cupressaceae sensu lato: A combined Morphological and molecular approach. *American Journal of Botany* 87, 1044-1057.
- IAWA. 2004. IAWA List of microscopic features for softwood identification. *IAWA Journal* 25, 1-70.
- Kunzmann, L., 2007. Araucariaceae (Pinopsida): Aspects in palaeobiogeography and palaeobiodiversity in the Mesozoic. *Zoologisch Anzeiger* 246, 257-277.
- Miller, C.N. 1976. Early evolution in the Pinaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 21, 101-117.
- Miller, C. N. 1977. Mesozoic conifers. *The Botanical Review* 43, 217-280.
- Miller, C.N. 1982. Current status of Paleozoic and Mesozoic conifers. *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 99-114.
- Miller, C.N. 1999. Implications of fossil conifers for the phylogenetic relationships of living families. *The Botanical Review* 65, 239-277.
- Mundry, I. and Mundry, M. 2001. Male Cones in Taxaceae s. l. - an Example of Wettstein's Pseudanthium Concept. *Plant Biology* 3, 405-416.
- Pastoriza-Piñol, J. 2007. *Wollemia nobilis*: Araucariaceae. *Curtis's Botanical Magazine* 24, 155-161(157).



- Peters, M.D. and Christophe D. C. 1978. *Austrosequoia wintonensis*, a new taxodiaceous cone from Queensland, Australia. Canadian Journal of Botany 56, 3119-3128.
- Rothwell, G.W., Mapes, G., Hilton, J. y Hollingworth, N.T. 2007. Pollen cone anatomy of *Classostrobus crossii* sp. nov. (Cheirolepidiaceae). International Journal of Coal Geology 69, (1-2): 55-67.
- Rothwell, G.W., Mapes, G., Stockey, R. A. and Hilton, J. 2012. The seed cone *Eathiestrobus* gen. nov.: fossil evidence for a Jurassic origin of Pinaceae. American Journal of Botany 99, 708-20.
- Schmidt M. and Schneider-Poetsch H.A.W. 2002. The evolution of gymnosperms redrawn by phytochrome genes: the gnetatae appear at the base of the gymnosperms. Journal of Molecular Evolution 54, 715-724.
- Stockey, R.A. 1982. The Araucariaceae: an evolutionary perspective. Review of Paleobotany and Palynology 37, 133-154.
- Stockey, R.A. 1994. Mesozoic araucariaceae: Morphology and systematic relationships. Journal of Plant Research 107, 493-502.
- Stutzer, T. y Rowekamp, I. 1999. Female reproductive structures in Taxales. Flora (Germany) 194, 145-157.
- Veblen, T.T., Burns, B.R., Kitzberger, T., Lara, A. and Villalba R. 1995. The ecology of the conifers of southern South America. En: N. Enright & R. Hill (eds.) Ecology of the Southern Conifers. Melbourne University Press, Parkville, Australia.
- Takaso, T. and Tomlinson, P.B. 1989. Cone and ovule development in *Callitris* (Cupressaceae-Callitroideae). Botanical Gazette 150, (4), 378-380.
- Takaso, T. and Tomlinson, P.B. 1991. Cone and ovule development in *Sciadopitys* (Taxodiaceae-Coniferales). American Journal of Botany 78, 417-428.
- Takaso, T. and Tomlinson, P.B. 1992. Seed cone and ovule ontogeny in *Metasequoia*, *Sequoia* and *Sequoiadendron* (Taxodiaceae-Coniferales). Botanical Journal of the Linnean Society 109, 15-37.
- Tema 16. Magnoliophytas.
- Archangelsky, S., Barreda, V., Passalía, M., Gandolfo, M.A., Prámparo, M.B., Romero, E., Cúneo, N.R., Zamuner, A., Iglesias, A., Llorens, M., Puebla, G.G., Quattrocchio, M. and Volkheimer, W., 2009. Early angiosperm diversification: evidence from southern South America. Cretaceous Research 30, 1073-1082.



Bowe, L. M., Coat, G. and de Pamphilis, C. W. 2000. Phylogeny of seed plants based on all three genomic compartments: Extant gymnosperms are monophyletic and Gnetales closest relatives are conifers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97,(8): 4092-4097.

Crane, P. R. 1985. Phylogenetic analysis of seed plants and the origin of angiosperms. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 72, 716-793.

Chase, M. W. 2004. Monocot relationships: an overview. *American Journal of Botany* 91, 1645-1655.

Cornet, B. 1989. The reproductive morphology and biology of *Sanmiguelia lewisii*, and its bearing on angiosperm evolution in the Late Triassic. *Evolutionary Trends: in plants* 3, (1): 25-51.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2° edition. The New York Botanical Garden. New York. 555 pp.

Dilcher, D. 2000. Toward a new synthesis: major evolutionary trends in the angiosperm fossil record. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 97, 7030-7036

Doyle, J. A. Seed ferns and the origin of angiosperms. *Journal of the Torrey Botanical Society* 133, 169-209.

Endress, P. K. and Doyle, J. A. 2009. Reconstructing the ancestral angiosperm flower and its initial specializations. *American journal of botany* 96, 22-66.

Friis, E. M., Raunsgaard Pedersen, K. y Crane, P. R. 2006. Cretaceous angiosperm flowers: Innovation and evolution in plant reproduction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 232, 251-293.

Gardens, R. and Kew, R. 2013. Identifying key features in the origin and early diversification of angiosperms. *Annual Plant Reviews* 45, 163-188.

Goremykin, V., Bobrova, V., Pahnke, J., Troitsky, A., Antonov, A., and Martin, W. 1996. Noncoding sequences from the slowly evolving chloroplast inverted repeat in addition to rbcL data do not support gnetalean affinities of angiosperms. *Molecular Biology and Evolution* 13, 383-396.

Martínez, L. C. A. 2014. Fossil Legume woods from the Late Miocene, Chiquimil Formation (Santa María Basin), Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 201, 1-11.

Martínez, L. C. A. 2012. Estípite de palmera en el Campaniano del Grupo Neuquén, provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 49, (4): 573-584.

Martínez, L.C.A., Archangelsky, S., Prámparo, M. and Archangelsky, A. 2016. Early Cretaceous Palm pollen tetrads from Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 59, 129-139.



Michael Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S. 2009. Pollen Terminology An illustrated handbook. Springer-Verlag/Wien. Austria. 260 pp.

Prámparo, M. B., Quattrocchio, M., Gandolfo, M. A., Zamaloa, M. C. y Romero, E. 2007. Historia evolutiva de las angiospermas (Cretácico-Paleógeno) en Argentina a través de los registros paleoflorísticos. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 11. Ameghiniana 50 años, 157-172.

Pujana, R. R., Martínez, L. C. A y Brea, M. 2011. El registro de maderas fósiles de Leguminosae de Sudamérica. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s. 13(2): 183-194.

Soltis, P. S. and Soltis, D. E. 2004. The origin and diversification of angiosperms. American Journal of Botany 91, 1614-1626.

Specht, C.D. and Bartlett, M.E. 2009. Flower Evolution: The Origin and Subsequent Diversification of the Angiosperm Flower. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 40, 217-243.

Sun, G., Q. Ji, Dilcher, D.L., Zheng, S., Nixon, K.C. and Wang, X. 2002. Archaefractaceae, a new basal angiosperm family. Science 296, 889-904.

Walkeri, J. W. and Doyle, J. A. 1975. The bases of angiosperm phylogeny: palynology. Annals of the Missouri Botanical Garden 62, 664-723.

Tema 17. Floras fósiles.

Artabe A.E., Morel, E.M. y Spalletti, L.A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40, 387-405.

Behrensmeyer, A.K., Damuth, J.D., DiMichele, W.A., Potts, R., Sues, H-D. and Wing, S.L. 1992. Terrestrial Ecosystems Through Time. University of Chicago Press. 568 pp.

Barreda, V., Anzótegui, L.M., Prieto, A.R., Azeñolaza, P., Bianchi, M.M., Borromel, A.M., Brea, M., Caccavari M., Cuadrado, G.A., Garralla, S., Grill, S., Guerstein, G.R., Lutz, A., Mancini, M.V., Mautino, L.R., Ottone, E.G., Quattrocchio, M.E., Romero, E.J., Zamaloa, M.C. y Zucol, A. 2007. Diversificación y cambios de las angiospermas durante el Neógeno en Argentina. In: Asociación Paleontológica Argentina. Ameghiniana 50 aniversario. Buenos Aires: Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 173-191.

Brea, M., Artabe, A. E. and Spalletti, L. A. 2008. Ecological reconstruction of a mixed Middle Triassic forest from Argentina. Alcheringa 32, 365-393.



Brea, M., Artabe, A. E. and Spalletti, L. A. 2009. Darwin forest at Agua de la Zorra: The first in situ forest discovered in South America by Darwin in 1835. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64, 21- 31.

Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14, 1-48.

Del Fueyo, G.M., Villar de Seoane, L., Archangelsky, A., Goller, V., Llorens, M., Archangelsky, S., Gamarro, J.C., Musachio, E.A., Passalá, M. y Barreda, V. 2007. Biodiversidad de las Paleofloras de Patagonia Austral durante el Cretácico Inferior. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 11. Ameghiniana 50 años, 101-122

Iglesias, A., Artabe, A. E. and Morel, E. M. 2011. The evolution of Patagonian climate and vegetation from the Mesozoic to the present. Biological Journal of the Linnean Society 103, 409-422.

Morel, E.M., Artabe, A.E., Martínez, L.C.A., Zúñiga, A. y Gauza, D.G. Megafloras Mesozoicas. 2011. En: Héctor Leanza, Carlos Arregui, Osvaldo Carbone, Juan C. Danieli & Jorge M. Vallés (Eds.). Relatorio del XVIII Congreso de Geológico Argentino. Geología y Recursos Naturales de la provincia del Neuquén. Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires. 573-578 pp.

Ottone, E.G. 2009. La flora cretácica de Cuenca Neuquina, su significado paleoambiental y paleoclimático. Revista de la Asociación Geológica Argentina 65, 373-386.

Parrish, J. T. 1987. Global palaeogeography and palaeoclimate of the Late Cretaceous and Early Tertiary. In: Friis EM, Chaloner WG, Crane PR, eds. The origin of Angiosperms and their ecological consequences. Cambridge: Cambridge University Press, 51-73.

Parrish J. T. 1993. Climate of the supercontinent Pangea. Journal of Geology 101, 215-233.

Parrish J. T. and Doyle J. 1984. Predicted evolution of global climate in Late Jurassic-Cretaceous time. Edmonton, AB: International Organization of Paleobotany Conference, 18-26.

Sellwood, B.W. and Valdes, P.J. 2006. Mesozoic climates: general circulation models and the rock record. Sedimentary Geology 190, 269-287.

Vakhrameev, V. A. 1991. Jurassic and Cretaceous floras and climates of the earth. Cambridge. Reino Unido. 318 pp.

Wnuk C. 1996. The development of floristic provinciality during the Middle and Late Paleozoic. Review of Palaeobotany and Palynology 90, 5-40.

Ziegler, A.M., Hulver, M.L. and Rowley, D.B. 1996. Permian world topography and climate. In: Martini IP, ed. Late glacial and postglacial environmental changes – Quaternary,



Carboniferous–Permian and Proterozoic. New York: Oxford University Press, 111-146.

Ziegler, A.M, Scotese, C.R. and Barrett, S.F. 1983. Mesozoic and Cenozoic paleogeographic maps. In: Broche P, Sundermann J, eds. Tidal friction and the earth's rotation II. Berlin: Springer-Verlag, 240-252.

11.- CRONOGRAMA.

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
-	Tema 1	Objetivos, métodos y técnicas	1	
-	Tema 2	Precámbrico, endosimbiosis, Unidades	2	
TPs 1-2	Tema 3	Primeros Registros Clasificación de las plantas verdes	3	
TPs 1-2	Tema 4	Bryophytas y primeras plantas vasculares	4	
TP 3	Tema 5	Introducción Lycophyta- Euphylophyta + Lycophyta (I)	5	
TP 4	Tema 5	Lycophytina (II)	6	
TP 5	Tema 6	Euphylophytina - Sphenophyta	7	
TP 6	Tema 7	Monilophytas - Filicophyta I	8	
TPs 7-8	Tema 7	Filicophyta II	9	
TPs 7-8	Temas 8 y 9	Lygnophytas. Progymnospermas. Spermatophytas. Origen de la semilla	10	
Repaso TP	Temas 1 al 8	Repaso y clase de consulta	11	
	Temas 1 al 8	1° PARCIAL	12	
TP 9	Tema 10	Gimnospermas basales I: Clase Pteridospermopsida (I)	13	
	Temas 1 al 8	1° PARCIAL (Recuperatorio)	14	
TP 10	Tema 10	Gimnospermas basales I: Clase Pteridospermopsida (II)	15	
TP 11	Temas 11 y 12	Gimnospermas II y III	16	

1er.
Semestre

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
TPs 12-13	Tema 13	Gimnospermas IV	17	
TP 14	Tema 14	Gimnospermas V	18	2do. Semestre



TP 15	Tema 15	Gimnospermas VI	19
TP 16	Tema 16	Magnoliophytas I	20
	Temas 9 al 12	Repaso y clase de consulta	21
	Temas 9 al 12	2° PARCIAL	22
TP 17-1	Tema 16	Magnoliophytas II	23
	Temas 9 al 12	2° PARCIAL (Recuperatorio)	24
TP 17-2	Tema 16	Magnoliophytas III	25
TP 18	Tema 17	Floras	26
	Temas 13 al 17	Repaso y clase de consulta	27
	Temas 13 al 17	3° PARCIAL	28
		Presentación de trabajos de seminario	29
		3° PARCIAL (Recuperatorio)	30
		Presentación de trabajos de seminario	31
		Trabajo de campo	32

La Plata, 1 de sept de 2016

[Signature]
Firma y aclaración

PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA

Fecha de aprobación: 27/10/2016 Nro de Resolución: RD 483/16

Fecha de entrada en vigencia 01/04/2017

*Convalidada por CD
9/11/16*

[Signature]
Dra. PAULA ELENA POSADAS
Secretaria de Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo