





---

**Licenciatura en Geoquímica**



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

El curso ofrece al alumno un panorama de la biología y de los sistemas de clasificación de diferentes grupos de organismos, antiguamente considerados como criptógamas avasculares, que específicamente corresponden a las cianobacterias (Phylum Cyanophyta/Cyanobacteria), hongos sensu strictus (Reino Fungi, actualmente designado como el clado Holomycota), hongos mucilaginosos celulares y acelulares (Supergupo Amoebozoa, Phylum Evosea), representantes del Supergrupo SAR con los Stramenopila heterótrofos (Phylum Oomycota) y fotosintéticos (Phylum Heterokontophyta), los dinoflagelados (Alveolata, Phylum Dinophyta) y los mohos mucilaginosos endoparásitos (Rhizaria, Clase Phytomyxea), así como también otras algas eucariotas como las incluidas en el Supergrupo Archaeplastida con los Phyla Chlorophyta, Glaucophyta y Rhodophyta y los representantes de otros clados como aquellos pertenecientes a los Phyla Cryptophyta, Euglenophyta y Haptophyta. Aunque los sistemas de clasificación se hallan en un continuo proceso de cambio, este curso abordará el estudio de los grupos en base a su organización celular y, dentro de los Eukarya, siguiendo un sistema clasificatorio de clados y/o Supergrupos monofiléticos, que actualmente está en consenso y que se basa en filogenias moleculares. A nivel institucional, este programa es compatible con los contenidos del espacio curricular propuesto “Biología de Protistas heterótrofos, Algas y Hongos” para el Ciclo Básico de los nuevos Planes de Estudios de las Carreras de Biología en análisis (Versión de convergencia 12/17 Avalado en Consejo Directivo el 03/18 Formato ordenanza 282 UNLP), diferenciándose en el total de carga horaria y por lo tanto en la profundidad del análisis de los grupos con la inclusión de diferentes actividades teóricas y prácticas (ver cronograma) no estipuladas aún para los nuevos planes de estudio. El plan aborda el estudio de los grandes grupos taxonómicos de algas y hongos sensu lato con un criterio integral, su descripción general, las características polifásicas de taxones representativos y su relación con el ambiente así como también su ubicación en los sistemas de clasificación.

El curso se desarrollará prestando especial atención a los grupos con representantes en el país, ubicándolos en el contexto sistemático y ecológico, así como también, cuando sea posible, su relevancia a nivel biogeográfico. El curso contempla además taxones de importancia socioeconómica, incluyendo aquellos usados como alimento, fuente de metabolitos y enzimas con aplicaciones biotecnológicas varias y representantes de relevancia sanitaria debido a sus efectos nocivos. Asimismo, se trabajará en los aportes de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad en el marco de la situación actual, enfatizando en las herramientas teóricas que permiten la generación de este tipo de conocimiento desde una perspectiva filogenética, ecológica y/o práctica. Esto fomentará en los alumnos la adquisición de habilidades en el trabajo sistemático y su replicación además en espacios educativos diversos, a fin de discernir los criterios de organización de la diversidad de los organismos en los esquemas clasificatorios.

Según lo establecido en el Reglamento General de Planes de Estudio (aprobado por el Consejo Académico en marzo de 1994 por Resolución n° 8, y modificado por Resolución n° 85 de mayo de 2010 y Resolución n° 56 de abril de 2012) que tiene aplicación en todas las carreras y las respectivas orientaciones vigentes en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, y que se encuentra disponible en el enlace “[http://www.fcnym.unlp.edu.ar/uploads/docs/reglamento\\_planes\\_estudio.pdf](http://www.fcnym.unlp.edu.ar/uploads/docs/reglamento_planes_estudio.pdf)”, y específicamente en el plan vigente (Plan 1980) de la Licenciatura en Biología Or. Botánica y

Ecología (Código: 3, incluyendo lo modificado en el 2015 en el Plan de Licenciatura en Biología Or. Ecología), la Asignatura tiene articulación vertical descendente principalmente con Introducción a la Botánica, Morfología Vegetal e Introducción a la Taxonomía; articulación vertical ascendente principalmente con Ecología General, Biogeografía, Botánica Aplicada y Paleobotánica. Sin embargo, en las asignaturas con articulación vertical los objetos de estudio de la asignatura Botánica Sistemática I ocupan un lugar casi marginal, dado que todas ellas están básicamente enfocadas en las Plantas Vasculares. También articula con asignaturas optativas como Micología y Ficología, que profundizan el análisis de sus objetos de estudio, y con Limnología, Biología marina, Paleoecología y Dinámica de nutrientes, que profundizan el análisis del contexto ecológico de sus objetos de estudio.

### **3.- OBJETIVOS.**

#### **3.1.- OBJETIVOS GENERALES.**

Que el alumno se apropie del conocimiento científico de la biología y la diversidad de cianobacterias, algas eucarióticas y hongos sensu lato, sus características y su ubicación en los sistemas de clasificación, analizando los criterios utilizados para su agrupamiento.

#### **3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

##### a. de enseñanza

- Incentivar la capacidad de análisis, descripción y síntesis.
- Fomentar el interés por la investigación con una mirada científica rigurosa del conocimiento académico, y la transferencia y extensión de la información en la sociedad;
- Promover el razonamiento lógico.
- Fomentar el sentido crítico y autocrítico.
- Estimular la actitud participativa de los estudiantes, promoviendo a la generación de una actitud curiosa y exploratoria, activa y favorable a la experimentación.

##### b. de aprendizaje

- Reconocer la diversidad de algas y hongos sensu lato y sus grupos componentes.
- Adquirir habilidad para determinar los grupos bajo estudio.
- Interpretar la variabilidad estructural y funcional de los taxones estudiados.
- Analizar los ciclos de vida de los taxones tratados en el curso.
- Relacionar las características morfológicas de los taxones estudiados con los ambientes que colonizan.
- Conceptualizar los mecanismos de nutrición y reproducción de los grupos bajo estudio.
- Comprender los fundamentos de los esquemas clasificatorios utilizados.
- Precisar el vocabulario científico indispensable.
- Organizar sistemáticamente a las algas y a los hongos sensu lato en el marco de un sistema de clasificación determinado.
- Seleccionar los métodos y las técnicas adecuadas para determinar un taxón y describir sus características diagnósticas.
- Reconocer el valor real y potencial de las algas y los hongos sensu lato en diferentes áreas sean tanto básicas como aplicadas.

c. Competencias y destrezas que se espera que el alumno alcance luego de aprobado el curso

- Capacidad de trabajo autónomo y aprendizaje crítico, significativo e independiente.
- Capacidad de observación, de comparación y de integración conceptual.
- Adquisición de habilidades y hábitos en la consulta y en el manejo de la bibliografía y de diferentes recursos multimedia.
- Adquisición de habilidades en el manejo de instrumental, para seguir secuencias de instrucciones y de buenas acciones en el laboratorio en el marco de las normas vigentes de bioseguridad e higiene, y para explorar técnicas de laboratorio y de campo para la identificación de algas y de hongos sensu lato de diferentes ambientes y/o muestras puntuales suministradas por docentes o terceros.
- Adquisición de habilidades para representar gráficamente estructuras vegetativas y reproductivas de algas y de hongos sensu lato y sus ciclos de vida.
- Capacidad de elaboración y manejo de claves de identificación.
- Capacidad de identificación de algas y hongos sensu lato.
- Capacidad para definir con propiedad los términos científicos botánicos.
- Capacidad de elaborar y sustentar un texto escrito, de los temas analizados en el curso, que sea comprensible y organizado.
- Capacidad para la expresión oral de temas abordados en el curso ante un auditorio público.

#### 4.-CONTENIDOS.

Temario:

Módulo temático I: Hongos sensu lato

Unidad 1. Diversidad biológica. Clasificación de los organismos y los sistemas de clasificación artificiales, naturales y filogenéticos. Desarrollo histórico de los sistemas de clasificación biológica en base a los rangos taxonómicos de grado superior. Reinos, clados y supergrupos, definición y delimitación de grupos taxonómicos. Escisión de los Reinos en otros grupos, fundamentos. Concepto de alga, de hongo sensu lato y de hongo sensu strictus. Ubicación de las algas y los hongos en diferentes esquemas clasificatorios.

Unidad 2. Dominio Eukarya, características. Supergrupos monofiléticos, definición, características. Supergrupo Amoebozoa, características. Phylum Evosea, características. Clase Eumycetozoa, características. Tipos de talo, plasmodio y talo unicelular. Mecanismo de nutrición. Tipos de plasmodio. Tipos de talo unicelular, células en enjambre y mixamebas. Sorocarpos y esporocarpos. Pseudoplasmodio y su relación con la diferenciación de sorocarpos. Tipos de esporóforos: esporóforo coraloide, esporas exógenas; esporóforos simple: esporangio, esporóforos complejos: plasmodiocarpo, etalio y pseudoetalio, esporas endógenas. Ambientes que ocupan. Ciclo de vida. Esquema clasificatorio: I. Subclase Dictyostelia. Orden Dictyosteliales. II. Subclase Protosporangiida (Exosporeae). Orden Protosteliales. III. Subclase Myxogastria. Superorden Columellidia, Orden Physarales, Clado "Stemonitis" y afines. Superorden Lucisporidia, Orden Liceida, Orden Trichiida. Géneros más representativos.

Unidad 3. Supergrupo SAR. Características. Stramenopilos heterótrofos. Phylum Oomycota. Características de sus representantes. Tipos de talo. Reproducción asexual: esporangióforos y esporangios. Tipos de zoosporas y comportamiento. Reproducción sexual: formación de oósporas. Formas saprótrofas y parásitas. Ambientes que ocupan. Esquema clasificatorio: I. Orden Saprolegniales. Géneros más representativos. II. Orden Peronosporales. Géneros más importantes. Parásitos de importancia económica, ciclos de vida. Epifitias, consecuencias socioeconómicas. Rhizaria. Características. Clase Phytomyxea. Características.

Unidad 4. Supergrupo Opisthokonta, características. Clado Holomycota (Nucleomycea), sus representantes y sus características generales. Holomycota y su relación con el Reino Fungi. Morfología y tipos de estructuras somáticas. Reproducción asexual y sexual. Tipos de esporas. Mecanismos de plasmogamia. Retardo de la cariogamia y formación de estructuras dicarióticas. Estructuras producto de la reproducción sexual. Ciclos de vida.

Unidad 5. Phylum Chytridiomycota, características. Tipos de talo. Reproducción asexual, morfología de las zoosporas y de los zoosporangios. Morfología de las gametas. Mecanismos de reproducción sexual. Ciclos de vida. Ambientes que ocupan. Formas saprótrofas y parásitas. Géneros más representativos. Phylum Blastocladiomycota, características. Tipos de talo. Reproducción asexual y sexual. Zoosporas, ultraestructura. Ciclos de vida. Géneros más representativos. Phylum Glomeromycota, características generales. Biótrofos obligados. Micorrizas arbusculares.

Unidad 6. Phylum Mucoromycota, características generales. Características del talo. Reproducción asexual. Tipos de esporangios y de esporangióforos, variaciones morfológicas. Reproducción sexual: formación de la cigospora. Ambientes que ocupan. Ciclo de vida. Esquema clasificatorio: I Subphylum Mucoromycotina y II. Subphylum Mortierellomycotina. Géneros más importantes. Phylum Zoopagomycota, características. Criterio utilizado para su delimitación. Micoparasitismo. Esquema clasificatorio: I. Subphylum Zoopagomycotina, características. Orden Zoopagales. Géneros más representativos. II. Subphylum Entomophthoromycotina, características. Parásitos obligados de insectos. Orden Entomophthorales. Géneros más importantes. III. Subphylum Kickxellomycotina, características. Orden Kickxellales. Géneros más importantes.

Unidad 7. Subreino Dikarya. Delimitación. Características de sus representantes. Tipos de talo. Reproducción asexual: conidios y conidiomas. Morfología de los conidios. Tipos de ontogenia conidial: tálica y blástica. Morfología de conidióforos, células e hifas conidiógenas. Tipos de conidiomas. Reproducción sexual: relación plasmogamia, cariogamia y meiosis. Mecanismos de plasmogamia. Ciclo de vida, generaciones y fases nucleares. Retardo de la cariogamia y formación de hifas dicarióticas. Esporomas. Anamorfos, holomorfos y teleomorfos. Principio nomenclatural un hongo-un nombre.

Unidad 8. Phylum Ascomycota. Tipos de talo. Reproducción asexual. Reproducción sexual: relación plasmogamia, cariogamia y meiosis. Mecanismos de plasmogamia: contacto gametangial, conjugación gametangial, espermatización y somatogamia. Ciclo de vida.

Retardo de la cariogamia y formación de hifas ascógenas. Ascomas, tipos: cleistotecios, peritecios, apotecios y ascostromas. Tipos de ascos: prototunicados, unitunicados (inoperculados y operculados) y bitunicados. Formas parásitas, saprótrofas y simbiotes. Ascolíquenes. Simbiotes componentes del líquen. Talo de los líquenes, morfología externa y anatomía. Propágulos de multiplicación vegetativa de los líquenes. Esquema clasificatorio: I. Subphylum Saccharomycotina, características. Clase Saccharomycetes, ascos desnudos libres. Orden Saccharomycetales, ciclos de vida, importancia económica del grupo. Géneros más representativos. II. Subphylum Taphrinomycotina, características. Clase Taphrinomycetes, Orden Taphrinales, ciclo de vida, importancia económica del grupo. III. Subphylum Pezizomycotina, características. Clase Eurotiomycetes, características. Tipos de ascomas. Orden Eurotiales. Géneros más importantes. Clase Leotiomycetes, características. Criterio utilizado para su delimitación. Orden Helotiales. Géneros más importantes. Clase Dothideomycetes, tipos de ascomas. Orden Myriangiales, Orden Hysteriales, y Orden Pleosporales. Géneros más importantes. Clase Laboulbeniomycetes. Morfología del talo. Ascogonio y espermogonios. Espermatización, peritecios. Clase Sordariomycetes, peritecios aislados y peritecios en estroma. Orden Xylariales, Orden Sordariales, Orden Hypocreales, Orden Glomerellales y Orden Diaporthales. Géneros más importantes. Especies de importancia económica. Clase Pezizomycetes, características. Orden Pezizales, variabilidad morfológica de los apotecios. Especies de importancia económica. Especies comestibles. Clase Lecanoromycetes, características. Géneros más importantes de micobiontes formadores de líquenes.

Unidad 9. Phylum Basidiomycota. Tipos de micelio. Micelio primario, secundario y terciario (basidioma). Poro septal y fíbulas. Reproducción asexual. Reproducción sexual. Mecanismos de plasmogamia. Retardo de la cariogamia, formación de micelio dicariótico. Tipos de hifas y sistemas hifales. Variabilidad morfológica del basidioma. Probasidio y metabasidio. Tipos de metabasidios: holobasidios y fragmobasidios. Mecanismos de dispersión de las basidiosporas. Formas saprótrofas, parásitas y simbiotes. Ectomicorrizas. Basidiolíquenes. Simbiotes componentes. Esquema clasificatorio: I. Subphylum Agaricomycotina, características. Basidiomas, tipos. Himenóforo e himenio; gleba. Tipos de desarrollo del basidioma. Clase Tremellomycetes, características. Orden Tremellales. Géneros más representativos. Clase Dacrymycetes, características. Orden Dacrymycetales. Géneros más representativos. Clase Agaricomycetes, características. Criterio utilizado para su delimitación. Tipos de basidiomas. Orden Auriculariales. Géneros más representativos. Orden Geastrales. Géneros más representativos. Orden Phallales. Géneros más representativos. Orden Agaricales. tipos de desarrollo, tipos de himenóforos, gleba y sus variantes. Formas comestibles y venenosas. Géneros más representativos. Orden Polyporales. Formas parásitas y saprótrofas. Géneros más representativos. II. Subphylum Pucciniomycotina, características. Teliosporas: probasidio. Clase Pucciniomycetes. Orden Pucciniales. Ciclos de vida. Alternancia de hospedantes. Royas de importancia económica, sintomatología. Géneros más representativos. III. Subphylum Ustilagomycotina, características. Carbones de importancia económica. Clase Ustilaginomycetes, ciclo de vida. Géneros más representativos. Clase Exobasidiomycetes, ciclo de vida. Géneros más representativos.

Unidad 10. Usos de hongos sensu lato, micotoxinas y micetismo. Uso alimentario de levaduras, su importancia como una fuente de factores de crecimiento (vitaminas, antioxidantes y nutrientes inorgánicos) y como agente de fermentación de aplicación en la obtención de alimentos. Uso alimentario de estructuras producto de la reproducción sexual de Ascomycota y Basidiomycota y su contribución a la nutrición humana. Hongos productores de antibióticos y otros fármacos. Uso de hongos como promotores del crecimiento vegetal. Hongos productores de micotoxinas. Hongos venenosos, tipos de toxinas e intoxicaciones que ocasionan. Situación en Argentina.

#### Módulo temático II: Algas

Unidad 11. Generalidades de algas. Concepto de alga. Clasificación de los organismos, ubicación de las algas en diferentes esquemas clasificatorios. Estructura de células procariota y eucariota. Concepto de talo, niveles de organización y tipos morfológicos. Concepto de cubierta celular. Clasificación de las algas, grupos. Algas de vida libre, parásitas, simbiotes. Tipos de nutrición. Ambientes que colonizan. Reproducción de las algas. Multiplicación vegetativa. Propágulos. Reproducción asexual. Tipos de espora: esporangiosporas, acinetos. Autocolonias. Reproducción sexual. Planogamia, aplanogamia o conjugación. Ciclos de vida, alternancia de generaciones y alternancia de fases. Hábitat.

Unidad 12. Dominio Bacteria. Phylum Cyanophyta (Cyanobacteria). Ubicación en el Dominio Bacteria y su relación con otros procariotas. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, pared celular, vaina, vacuolas gasíferas y vesículas gasíferas o aerotopos, ADN, tilacoides. Tipos de talo. Talos filamentosos, tipos de ramificación. Células diferenciales del talo: acinetos y heterocistos. Reproducción asexual, tipos de esporas. Fijación de Nitrógeno. Hábitat. Uso de las Cyanophyta. Esquema clasificatorio: I Orden Chroococcales, II Orden Oscillatoriales, III Orden Nostocales. Familias y géneros más representativos. Floraciones nocivas. Cianotoxinas y salud humana, riesgo sanitario.

Unidad 13. Supergrupo Archaeplastida, características. Phylum Glaucophyta, características. Phylum Chlorophyta. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, flagelos, estigma, pared celular. Tipos de células flageladas. Niveles de organización y tipos morfológicos. Fisión binaria. Reproducción asexual, tipos de esporas: zoosporas, aplanosporas, autosporas, hipnosporas, acinetos. Autocolonias. Reproducción sexual: planogamia y aplanogamia. Ciclos de vida. Esquema clasificatorio: I. Clase Prasinophyceae, características. Géneros más representativos. II. Clase Chlorophyceae, características. Orden Volvocales, Orden Chlorellales, Orden Sphaeropleales, Orden Chaetophorales y Orden Oedogoniales. Familias y géneros más representativos. Características morfológicas y reproductivas. Ciclos de vida. Hábitat. III. Clase Ulvophyceae, características. Orden Ulothrichales, Orden Ulvales, Orden Cladophorales y Orden Caulerpales. Familias y géneros más representativos. Características morfológicas y reproductivas. Ciclos de vida. Hábitat. IV. Clase Charophyceae, características. Orden Zygnematales, Orden Coleochaetales y Orden Charales. Familias y géneros más representativos. Características morfológicas y reproductivas. Ciclos de vida. Hábitat.

Unidad 14. Phylum Rhodophyta. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, pared celular: agar-agar y carragenanos como constituyentes. Pit connection primarias y secundarias. Niveles de organización y tipos morfológicos. Tipos de crecimiento. Reproducción asexual. Tipos de esporas: monosporas, seiosporas, bisporas, tetrasporas. Tipos de ramas carpogoniales, relación carpogonio-célula auxiliar, células auxiliares ausentes. Reproducción sexual. Eventos de postfecundación. Ciclos de vida: digenético y trigenético, variantes. Hábitat. Esquema clasificatorio: I. Orden Cyanidiales. II. Orden Porphyridiales. III. Orden Bangiales, tipos de talo, ciclo de vida. IV. Orden Acrochaetiales. V. Orden Batrachospermales, reducción somática. VI. Orden Nemaliales. VII. Orden Corallinales, conceptáculos. VIII. Orden Gelidiales. IX. Orden Gracilariales. X. Orden Ceramiales. Familias y géneros representativos.

Unidad 15. Excavados. Clado Discoba. Phylum Euglenophyta. Características citológicas, pigmentos, cloroplastos, sustancias de reserva, núcleo, cubierta celular (película), flagelos, estigma. Formaciones anexas de la película: cuerpos mucíferos, lóricas y pedúnculos. Reproducción. Hábitat. Mecanismo de nutrición. Aparato faríngeo. Esquema clasificatorio: I Orden Euglenales, II Orden Eutreptiales, III Orden Euglenamorphales, IV Orden Heteronematales. Familias y géneros más representativos.

Unidad 16. Grupo Cryptista. Phylum Cryptophyta. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, cubierta celular (periplasto), flagelos, cloroplastos, estigma. Nucleomorfo. Formaciones anexas del periplasto: eyectosomas. Reproducción. Hábitat. Mecanismos de nutrición. Géneros más representativos.

Unidad 17. Grupo Haptista. Phylum Haptophyta (Prymnesiophyta). Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, cubiertas celulares, flagelos, haptonema. Reproducción sexual y asexual. Hábitat. I Orden Isochrysidales, II Orden Cocco-sphaerales, III Orden Prymnesiales. Toxinas y mortandades masivas de peces, consecuencias socioeconómicas. IV Orden Pavlovaes. Géneros representativos.

Unidad 18. Grupo Alveolata, características y phyla componentes. Phylum Dinophyta. Características citológicas, pigmentos y sustancias de reserva, flagelos, núcleo, púsula, cloroplasto, estigma y ocelos, cubierta celular (anfiesma), organelas eyéctiles. Niveles de organización y tipos morfológicos. Tipos celulares. Quistes. Reproducción. Ciclos de vida. Mecanismos de nutrición. Hábitat. Relaciones filogenéticas y similitudes de los dinoflagelados con los representantes de los phyla Apicomplexa y Ciliophora. Esquema clasificatorio del Phylum Dinophyta: I. Orden Prorocentrales, II. Orden Dinophysiales, III. Orden Gymnodiniales, IV. Orden Peridinales, V. Orden Gonyaulacales, VI. Orden Noctilucales. Ubicación de los flagelos, tipo de aplanamiento, organismos atecados, organismos tecados, tabulación. Toxinas y salud humana, monitoreo, riesgo sanitario. Géneros más representativos.

Unidad 19. Stramenopilos fotosintéticos. Phylum Heterokontophyta. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, cloroplastos. Niveles de organización y tipos morfológicos. Tipos de células flageladas. Flagelos y estigma. Cubiertas celulares: escamas

orgánicas y silíceas, frústulo, pared celular, lórica; esqueletos silíceos. Reproducción y ciclos de vida. Hábitat. Esquema clasificatorio: I. Clase Synurophyceae, características. Géneros más representativos. II. Clase Dictyochophyceae, características. Géneros más representativos. III. Clase Chrysophyceae, Orden Chromulinales, Orden Hydrurales. Características. Géneros más representativos. IV. Clase Xanthophyceae, Orden Tribonematales, Orden Vaucheriales. Características. Géneros más representativos. V. Clase Bacillariophyceae. Diatomeas céntricas y pennadas. Orden Biddulphiales. Orden Bacillariales. Toxinas y salud humana, monitoreo y riesgo sanitario. VI. Clase Phaeophyceae. Características citológicas, pigmentos, sustancias de reserva, pared celular, alginatos y ácidos algínicos como constituyentes. Células flageladas. Tipos de talo, construcción haplóstica y polística. Tipos de crecimiento. Reproducción asexual. Estructuras reproductivas uniloculares y pluriloculares. Ciclos de vida. Orden Dictyotales, Orden Sphacelariales, Orden Cutleriales, Orden Desmarestiales, Orden Ectocarpales, Orden Laminariales, Orden Fucales. Géneros más representativos. VII. Clase Eustigmatophyceae, características. Géneros más representativos. VIII. Clase Raphidophyceae, características. Géneros más representativos. Ictiotoxinas y metabolitos secundarios. Mortandades masivas de peces y fauna costera.

Unidad 20. Usos de algas y floraciones algales nocivas. Uso alimentario de microalgas. Uso alimentario de macroalgas, consumo directo de algas pardas y algas rojas. Uso farmacológico. Uso agropecuario, compost. Algas como indicadores biológicos. Floraciones algales nocivas. Riesgo sanitario de la introducción de especies. Tipos de toxinas e intoxicaciones de origen algal. Situación en Argentina.

##### **5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.**

Trabajo Práctico 1: Técnicas, medios de cultivo y esterilización en el laboratorio.  
Trabajo Práctico 2: Salida micológica al campo.  
Trabajo Práctico 3: Phylum Evosea.  
Trabajo Práctico 4: Hongos zoospóricos.  
Trabajo Práctico 5: Hongos zigomicetáceos y hongos formadores de micorrizas arbusculares.  
Trabajo Práctico 6: Subreino Dikarya.  
Trabajo Práctico 7: Phylum Ascomycota I: Subphyla Saccharomycotina y Taphrinomycotina.  
Trabajo Práctico 8: Phylum Ascomycota II: Subphylum Pezizomycotina.  
Trabajo Práctico 9: Phylum Ascomycota III: Subphylum Pezizomycotina (continuación).  
Trabajo Práctico 10: Phylum Basidiomycota I: Subphyla Pucciniomycotina y Ustilaginomycotina.  
Trabajo Práctico 11: Phylum Basidiomycota II: Subphylum Agaricomycotina.  
Trabajo Práctico 12: Phylum Basidiomycota III: Subphylum Agaricomycotina (continuación).  
Trabajo Práctico 13: Salida al campo: algas.  
Trabajo Práctico 14: Phylum Cyanophyta/Cyanobacteria.  
Trabajo Práctico 15: Phylum Chlorophyta I: Clase Chlorophyceae.  
Trabajo Práctico 16: Phylum Chlorophyta II: Clase Ulvophyceae.  
Trabajo Práctico 17: Phylum Chlorophyta III: Clase Charophyceae.  
Trabajo Práctico 18: Phylum Rhodophyta.

Trabajo Práctico 19: Phyla Euglenophyta y Cryptophyta.

Trabajo Práctico 20: Phylum Dinophyta.

Trabajo Práctico 21: Phylum Heterokontophyta I: Clases Synurophyceae, Dictyochophyceae, Chrysophyceae y Xanthophyceae.

Trabajo Práctico 22: Phylum Heterokontophyta II: Clase Bacillariophyceae.

Trabajo Práctico 23: Phylum Heterokontophyta III: Clase Phaeophyceae.

## **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.)**

### **A. FRENTE A ALUMNOS.**

1. Salidas al campo: En el marco de los contenidos de los Trabajos Prácticos n° 2 y 13 se realizarán 2 salidas a los alrededores de la Facultad en el Paseo del Bosque para el manejo de equipamiento especializado utilizado para la toma de muestras de agua y suelo como fuente de los organismos, de esporomas macroscópicos y restos vegetales que los contengan, así como la selección de metodologías adecuadas para el muestreo, la observación general de algas y hongos sensu lato y su reconocimiento. De regreso al aula los alumnos procesarán los materiales colectados en forma conveniente para su conservación; éstos se caracterizarán y se identificarán mediante el uso de bibliografía brindada por los docentes.

2. Tutoriales personales o grupales para responder consultas de los alumnos que se presentan a rendir examen final.

### **B. NO FRENTE A ALUMNOS.**

1. Preparación de las clases teóricas que serán entregadas a los alumnos a través del espacio de Botánica Sistemática I en el aula disponible en el entorno virtual AV-FCNyM y discutidas en las clases teóricas presenciales.

2. Reuniones para revisión y preparación de los materiales que serán objeto de análisis en cada trabajo práctico.

3. Preparación de los cultivos de hongos (inóculos) en el Instituto Spegazzini.

4. Mantenimiento del herbario de docencia.

## **7.- METODOLOGÍA.**

El curso se desarrollará en 2 módulos con clases teóricas y clases prácticas que se organizarán en líneas generales en base a la clasificación de Lee (2008) para Cyanophyta/Cyanobacteria y algas eucariotas, la propuesta de Tedersoo et al. (2018) y Naranjo-Ortiz & Gabaldón (2019) para hongos sensu strictus y el esquema de Adl et al. (2019) para los supergrupos de Eukarya y otros grupos incluidos en este Dominio que incluyen representantes considerados como algas y hongos sensu lato. La utilización de todos estos materiales bibliográficos mencionados que son diversificados, y cuidadosamente seleccionados, facilitará el aprendizaje significativo-crítico (Moreira, 2005). Considerando el incesante avance de la Ciencia, y que los alumnos universitarios deben actualizarse permanentemente, se desarrollará un nuevo abordaje de la enseñanza de la Botánica Sistemática I que mostrará a los estudiantes cómo aprender, cómo ser independientes, y

cómo prepararse para hacer frente a un ámbito en constante cambio (Delacôte, 1997). La propuesta presentada incluye un espectro de contenidos que se espera que, en el sentido de Ausubel et al. (1983), tienda a facilitar la interacción temática a través de la creación de puentes cognitivos que puedan resultar significativos para el aprendizaje del alumno, que muestre relevancia social en el tiempo histórico y que tenga mayor poder de transferencia. Moreira (2005) define como “Aprendizaje significativo crítico”, a “aquella perspectiva que permite al alumno formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella”. Por lo tanto, se espera que el alumno de Botánica Sistemática I pueda ser partícipe de los cambios y tener un manejo de la información disponible (y actualizada), para poder construirse activamente.

La asignatura combina los aspectos teóricos y los prácticos. La profundidad de los temas en los trabajos prácticos estará ligada a lo analizado en los contenidos dados en los teóricos. Ello se plasma en la dedicación de una parte importante del tiempo al dictado teórico de los temas y su discusión activa durante la clase y a tutorías sobre los temas teóricos de interés para los alumnos (a demanda de aquellos que lo requieran, fuera de la carga horaria establecida).

Otra parte igualmente importante del tiempo es dedicada al análisis de los materiales que ejemplifican los taxones analizados en clases teóricas con microscopio estereoscópico y microscopio óptico durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

#### TÉCNICAS Y RECURSOS EMPLEADOS PARA LA ENSEÑANZA:

Para el dictado de las clases teóricas se utilizará el método expositivo abierto con apoyatura de cañón y pizarrón. La selección del método está fundada en la experiencia acumulada durante el dictado de clases teóricas y prácticas de esta asignatura. La premisa de las clases teóricas es “hay que preguntar para entender, porque hay que entender para aprender”. Según Gowin (1981), “la enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno”. Por lo tanto, la estrategia a aplicar estará centrada en la interacción entre profesor y alumno, lo que enfatizará el intercambio de preguntas y ello tenderá a que sea crítico y suscite el aprendizaje significativo crítico. La pregunta para esclarecer una duda puede transformarse en una herramienta de participación activa del alumno en el dictado de la clase y la elaboración de la pregunta es el primer motor para promover el razonamiento lógico y estimular la actitud crítica y autocrítica. De este modo es posible potenciar un clima de interacción positivo alumno-profesor y alumno-alumno que favorezca relaciones empáticas, de cooperación, contribuya al mantenimiento de relaciones fluidas y gratificantes en el contexto del aprendizaje y facilite el flujo en la comunicación. Este esquema participativo ayudará al alumno a aprender a aprender y al docente a enseñar a aprender y a aprender a enseñar. El uso de estas perspectivas y planteamientos didácticos implica la participación activa del alumno y, de hecho, promueve una enseñanza centrada en el alumno que es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo y crítico del temario de Botánica Sistemática I.

Las clases teóricas serán presentadas en soporte electrónico, que tiene la ventaja respecto de otros recursos como el retroproyector de permitir el fácil montaje de material fotográfico de alta calidad y excelente detalle obtenido desde páginas de Universidades, Sociedades Científicas, etc. La pizarra será complementaria para explicar algunos temas que requieren

ser analizados paso a paso para su cabal comprensión. Visto que el tiempo dedicado a las clases teóricas es breve (2 horas semanales) y considerando que el alumno no tiene la posibilidad de esquematizar todos los detalles de las ilustraciones presentadas, el archivo pdf con la clase completa sobre la que se trabajó estará disponible en el espacio con que cuenta la Cátedra en el entorno virtual AV-FCNyM.

Para el dictado de las clases prácticas se utilizará una guía orientativa de actividades a realizar durante el transcurso de cada trabajo práctico. En el laboratorio se analizará material cultivado, recientemente colectado o fijado, y en ciertos casos, preparados fijos, con microscopio estereoscópico y/o microscopio óptico. El análisis del material estará centrado en la observación de los talos y en la determinación de los caracteres morfológicos y reproductivos diferenciales que permitirá ubicar al taxon en el esquema clasificatorio utilizado. Durante el transcurso del trabajo práctico los auxiliares docentes propiciarán discusiones comparativas sobre los materiales analizados. El alumno deberá relacionar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas con la observación de los materiales realizada en los trabajos prácticos para elaborar claves dicotómicas artificiales que le permitirá separar los géneros analizados utilizando caracteres relevantes en el contexto de los phyla bajo estudio en cada clase.

En algunos trabajos prácticos se presentarán al alumno fotos tomadas con microscopio óptico con contraste de fases, con contraste de interferencia diferencial o microscopio electrónico de barrido y de trasmisión para que puedan determinar lo que aporta cada instrumento al análisis morfológico de un taxón.

Los trabajos prácticos se desarrollarán intentando lograr que la actividad tenga por objeto poner al alumno ante una situación práctica de ejecución, según una determinada técnica y rutina (manejo de instrumental, determinación de los ejemplares, construcción de claves dicotómicas, uso de la bibliografía específica), a fin de conferir al alumno las habilidades que va a necesitar cuando tenga que poner en práctica los conocimientos analizados en las clases teóricas.

La salida al campo será una estrategia didáctica que tendrá como finalidad poner al alumno en contacto directo con la naturaleza y su actividad profesional futura, favoreciendo la verificación de conocimientos y aptitudes. Es conocido que la realización de salidas al campo como parte de la formación académica de los estudiantes universitarios es un aporte fundamental para los estudios de grado de asignaturas como Botánica Sistemática I, ya que constituye una oportunidad de aprender en ambientes informales, realizar actividades que no pueden ser desarrolladas en el laboratorio, lo que permitirá construir conocimiento a través de interacciones con el ambiente que invitan a observar, identificar, medir y comparar, generándose a la vez un espacio para la reflexión y el pensamiento colectivo (Storksdieck, 2001). El propósito principal de esta actividad es que los alumnos integren contenidos previos de su carrera con los específicos del curso de Botánica Sistemática I para analizar, interpretar y explicar los rasgos característicos de taxones de algas y hongos sensu lato en ambientes naturales. La salida al campo tendrá también valor en una multiplicidad de otros aspectos, ya que además de constituir una instancia de aprendizaje fundamental, representará un espacio de conocimiento complementario a los adquiridos en el aula y representará un acercamiento a un ambiente natural que les permitirá trasladar conocimientos teóricos a la práctica (Orion, 1993). Por otro lado, también tendrá valor motivacional, ya que representará una aproximación necesaria al mundo del trabajo, sin

dejar de lado la profundización de los lazos sociales: relación docente-alumno (Bitgood, 1989).

Todas estas estrategias de enseñanza estarán guiadas por la idea de que la acción docente debe estimular en el alumno: el pensamiento crítico, la reflexión, su participación activa en los escenarios de enseñanza-aprendizaje en los que se encuentre, la capacidad para resolver problemas científicos, la creatividad, el esfuerzo consciente para aprender, así como también su realización como persona.

#### Bibliografía:

- Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.
- Ausubel, D. P., J. D. Novak & H. Hanesian. 1983. *Psicología Educativa. Un Punto de Vista Cognoscitivo*. 2ª Edición. Trillas, México. 623 pp.
- Bitgood, S. 1989. School Field Trips: An Overview. *Visitor behavior*. Summer 6 (2), 3-6.
- Delacôte, G. 1997. Enseñar y Aprender con Nuevos Métodos. La revolución cultural de la era electrónica. *Debate socio-educativo*. Gedisa, Barcelona. 251 pp.
- Gowin, D. B. 1981. *Educating*. Cornell University Press, Ithaca, N.Y. 210 pp.
- Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.
- Moreira, M. A. 2005. Aprendizaje Significativo Crítico. Conferencia dictada en el III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000. Publicada en las Actas del III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, pp. 33-45 con el título original de Aprendizaje Significativo Subversivo. Publicada también en *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, nº 6.
- Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.
- Orion, N. 1993. A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics* 93(6), 325-331.
- Storksdieck, M. 2001. Differences in teachers' and students' museum field-trip experiences. *Visitor Studies Today* 4 (1), 8-12.
- Tedersoo, L., Sánchez-Ramírez, S., Kõljalg, U. et al. 2018. High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. *Fungal Diversity* 90, 135–159.

#### 8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.

Aula equipada con cañón de proyección y pizarrón.

Aula-laboratorio equipada con balanza, cámara de flujo laminar, cámara de incubación, estufa de secado, mecheros.

Aula con mesadas y material óptico (lupas binoculares y microscopios).

Material fresco o fijado de algas de ambientes continentales dada la situación geográfica en donde se encuentra la Facultad para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Material fresco y preparados fijos de microalgas marinas, incluyendo unas de cultivos in-vitro, y material herborizado de macroalgas cedidos por especialistas para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Material herborizado de hongos para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Cultivos axénicos de hongos procedentes del Instituto Spegazzini para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Preparados fijos con estructuras específicas de hongos para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Bibliografía específica sobre algas y hongos sensu lato.

Presentaciones en Power Point y videos disponibles en youtube y en el aula disponible en el entorno virtual AV-FCNyM.

Computadoras y acceso a bases de datos, páginas web.

## **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

**RÉGIMEN CON EXAMEN FINAL (RÉGIMEN TRADICIONAL):**

Los alumnos para aprobar la cursada de la materia deberán:

- Asistir a las clases practicas siguiendo el régimen de inasistencias y recuperación de los trabajos prácticos establecido por el Reglamento vigente de Trabajos Prácticos de la FCNyM.
- Rendir 2 exámenes parciales escritos de los temas desarrollados en los trabajos prácticos, el primero de ellos enfocado en hongos y líquenes y el segundo en algas. Cada examen parcial tendrá dos fechas de recuperación.

Los exámenes constarán de preguntas de desarrollo y de reconocimiento de materiales y se regimentarán de acuerdo con el Reglamento de Trabajos Prácticos de la FCNyM.

La evaluación de los resultados de los parciales permitirá establecer, por un lado, si el alumno ha desarrollado las competencias y destrezas previstas como resultado del aprendizaje y por ende si aprueba su cursada, y por otro lado, si el planteo didáctico, las técnicas y los recursos utilizados durante el proceso de enseñanza han resultado exitosos o no. Para el caso de que el resultado fuera negativo, se realizarán las adecuaciones para ajustar técnicas o recursos al grupo con que se trabaja.

La nota de aprobación de los parciales requerida para este régimen de cursada tradicional será de 4.

La evaluación para la aprobación de la Asignatura bajo este régimen consistirá de un examen final oral, que permitirá establecer si el alumno ha desarrollado competencias y destrezas no evaluadas en los exámenes parciales.

**RÉGIMEN DE CURSADA ESPECIAL CON PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL Y CON CLASES TEÓRICAS Y CLASES PRÁCTICAS (OPCIONAL):**

Los alumnos que opten por este régimen, deberán cumplir con las exigencias del correspondiente reglamento de cursadas especiales de la FCNyM:

- Asistir al 85 % de las clases teóricas dictadas.
- Asistir al 85 % de las clases prácticas dadas.
- Rendir 2 exámenes parciales prácticos escritos como los correspondientes al régimen tradicional, y otros 2 exámenes parciales teóricos escritos, en que se evaluarán contenidos específicos solo brindados en las clases teóricas. Los exámenes de las clases prácticas y de las clases teóricas correspondientes al mismo módulo temático se tomarán en el misma instancia de evaluación, con dos fechas de recuperación.

La nota de aprobación de las evaluaciones, requerida para este régimen de cursada, será de 6 para cada uno de los exámenes rendidos correspondientes a cada módulo temático. Si la nota fuera 4 o menor a 6, el alumno podrá incorporarse al régimen tradicional. Cuando se

desapruebe con nota inferior a 4 el examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, corresponderá aplicar los considerandos del reglamento de trabajos prácticos del régimen tradicional de la FCNyM.

La calificación final de la materia se obtendrá de un promedio ponderado de los 2 exámenes parciales teóricos y de los 2 exámenes prácticos.

Autoevaluación:

Cada año al finalizar la cursada, la Cátedra realizará una autoevaluación mediante una encuesta que responden los alumnos en forma anónima. Además, se realizarán reuniones de cátedra con una frecuencia regular que permiten discutir aspectos metodológicos, y de contenidos que contribuyen favorablemente al desempeño de la materia y a la adecuación de la misma durante el año.

## 10.- BIBLIOGRAFIA.

### 10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).

- Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.
- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.
- AlgaeBase (<http://www.algaebase.org/>).
- Bold, H. C., C. J. Alexopoulos & T. Delevoryas. 1989. *Morfología de las plantas y los hongos*. Ed. Omega S.A., Barcelona. 912 pp.
- Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.
- Cepero de García, M.C., S. Restrepo Restrepo, A.E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.
- Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJM Press, LLC. 594 pp
- Herrera, T. & M. Ulloa. 1998. *El reino de los hongos. Micología básica y aplicada*. Segunda Edición. Fondo de Cultura Económica, México D. F. 552 pp.
- Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.
- Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.
- Madigan, M. T, J. M. Martinko, K. S. Bender, D. H. Buckley & D. A. Stahl. 2015. *Brock. Biología de los microorganismos*. Décima cuarta Edición. Pearson Educación, S.A, Madrid. 1099 pp.
- McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.
- McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part B. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 311 pp.
- Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the Fungi*. Prentice-Hall, New Jersey. 574 pp.
- Mycobank ([www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)).
- Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.

Tedersoo, L., Sánchez-Ramírez, S., Kõljalg, U. et al. 2018. High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. *Fungal Diversity* 90, 135-159.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

La bibliografía complementaria sobre diferentes temáticas estará puesta a disposición de los alumnos por la Cátedra dado que es dificultoso encontrarla en bibliotecas. Para obtener esta bibliografía contamos con la colaboración de los docentes investigadores de la Cátedra y con las Bibliotecas de la División Ficología y del Instituto Spegazzini.

Asimismo, parte de la literatura utilizada en las clases teóricas y prácticas estará puesta a disposición de los alumnos en el aula disponible en el entorno virtual AV-FCNyM.

## 10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

### Unidad 1.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C., C. J. Alexopoulos & T. Delevoryas. 1989. *Morfología de las plantas y los hongos*. Ed. Omega S.A., Barcelona. 912 pp.

Cavalier-Smith, T. 2004. Only six kingdoms of life. *Proceeding of the Royal Society of London B* 271, 1251-1262.

Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Margulis, L. & K. V. Schwartz. 1985. *Cinco Reinos. Guía ilustrada de los Phyla de la vida en la Tierra*. Editorial Labor, Barcelona, 335 pp.

McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.

### Unidad 2.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.

Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.

Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the Fungi*. Prentice-Hall, New Jersey. 574 pp.

Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

#### Unidad 3.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.

McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.

Thakur, R., T. Shiratori & K. Ishida 2019. Taxon-rich Multigene Phylogenetic Analyses Resolve the Phylogenetic Relationship Among Deep-branching Stramenopiles. *Protist* 125682. Doi: 10.1016/j.protis.2019.125682.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

#### Unidad 4.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.

McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

#### Unidad 5.

Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.

Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.

Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.

McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.

Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.

Saparrat, M. C. N., M. F. Ruscitti & M. C. Arango. 2020. *Micorrizas arbusculares: ecología y aplicaciones en el sector agro-forestal*. Primera edición. ISBN: 978-987-8348-41-4. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Serie: Libros de Cátedra. © 2020 – Edulp, CDD 578.757. 134 pp.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 6.

- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.
- Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.
- McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.
- Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.
- Spatafora, J. W., Y. Chang, G. L. Benny, K. Lazarus, M. E. Smith, M. L. Berbee & J. E. Stajich. 2016. A phylum-level phylogenetic classification of zygomycete fungi based on genome-scale data. *Mycologia* 108 (5), 1028–1046.
- Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 7.

- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.
- Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.
- Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.
- McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part B. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 311 pp.
- Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.
- Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 8.

- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.
- Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.
- Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.
- McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.
- Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.
- Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 9.

Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Backwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 869 pp.

Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco Molano, M. Cárdenas Toquica & N. Vargas Estupiñán. 2012. *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes, Universidad de los Andes, Colombia. 497 pp.

Hibbett D., M. Binder, J. Bischoff, M. Blackwell et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111, 509-547.

McLaughlin D. J. & J. W. Spatafora. 2014. *The Mycota (Esser, K, Series Ed.) VII Part A. Systematics and Evolution*. Second Edition. Springer, Berlin/Heidelberg. 461 pp.

Naranjo-Ortiz, M. A. & T. Gabaldón. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94, 2101–2137.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 10.

Albertó, E., N. Curvetto, J. Deschamps, R. González Matute & B. Lechner. 2010. Hongos silvestres y de cultivo en la Argentina: historia, regiones y sistemas de producción, consumo, mercado interno y externo, legislación, oferta tecnológica e investigación y desarrollo. En: *Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica: Avances y Perspectivas en el Siglo XXI*. Capítulo 19, pp. 333-358. Eds. D. Martínez-Carrera, N. Curvetto, M. Sobal, P. Morales & V. M. Mora. Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales: Producción, Desarrollo y Consumo. ISBN 970-9752-01-4.

Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the Fungi*. Prentice-Hall, New Jersey. 574 pp.

Saparrat, M. C. N., M. F. Ruscitti & M. C. Arango. 2020. *Micorrizas arbusculares: ecología y aplicaciones en el sector agro-forestal*. Primera edición. ISBN: 978-987-8348-41-4. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Serie: Libros de Cátedra. © 2020 – Edulp, CDD 578.757. 134 pp.

Webster, J. & R. Weber. 2007. *Introduction to Fungi*. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 841 pp.

Unidad 11.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Dodge, J. D. 1973. *The fine structure of algal cells*. Academy Press, London & New York. 261 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Margulis, L. & K. V. Schwartz. 1985. *Cinco Reinos. Guía ilustrada de los Phyla de la vida en la Tierra*. Editorial Labor, Barcelona, 335 pp.

Oliveira, E. C. de. 2003. *Introdução à Biologia Vegetal*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 266 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 12.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Madigan, M. T, J. M. Martinko, K. S. Bender, D. H. Buckley & D. A. Stahl. 2015. *Brock. Biología de los microorganismos*. Décima cuarta Edición. Pearson Educación, S.A, Madrid. 1099 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 13.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 14.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 15.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae*. Third Edition. LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology*. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Tell, G. & V. Conforti. 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica* 75, J. Cramer, Berlín. 301 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 16.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction.* 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae. Third Edition.* LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology. Fourth Edition.* Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 17.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction.* 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae. Third Edition.* LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology. Fourth Edition.* Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 18.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction.* 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae. Third Edition.* LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. *Phycology. Fourth Edition.* Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.

Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

#### Unidad 19.

Adl, S., D. Bass, C. E. Lane et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 66, 4–119.

Bold, H. C. & M. J. Wynne. 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction.* 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 786 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. *Algae. Third Edition.* LJLM Press, LLC. 594 pp.

Lee, R. E. 2008. Phycology. Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 560 pp.  
Van den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.

Unidad 20.

Evangelista, V., L. Barsanti, A. M. Frassanito, V. Passarelli & P. Gualtieri. 2007. Algal toxins, nature, occurrence, effect and detection. Springer, Dordrecht. 399 pp.

FAO. 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp.

Fernández, M. L., A. Míguez, E. Cacho, A. Martínez, J. Diogène & T. Yasumoto. 2002. Bioensayos en mamíferos y ensayos bioquímicos y celulares para la detección de ficotoxinas. En: Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano, Sar, E. A., M. E. Ferrario. & B. Reguera. Instituto Español de Oceanografía, Madrid: 79-120.

Gianuzi L. 2009. Cianobacteria y cianotoxinas. Identificación, toxicología, monitoreo y evaluación de riesgos. Buenos Aires, 238 pp.

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox & M. E. Cook. 2016. Algae. Third Edition. LJM Press, LLC. 594 pp.

Hurrell, J. A., Arenas, P. M. & Pochettino, M. L. Plantas de dietéticas. 2013. Editorial Lola, Buenos Aires, 208 pp.

Martin, J. P. & R. Bastida. 2008. El alga invasora *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar en la Ría Deseado (Patagonia austral, Argentina): ciclo del esporofito y factores ambientales determinantes de su distribución. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43, 335-344.

**11.- CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)	A	RE
TP 1: Técnicas, medios de cultivo y esterilización en el laboratorio.	Teórico 1: Diversidad biológica, sistemas clasificatorios y ubicación de las algas y los hongos s.l. en sistemas filogenéticos de clasificación. Dominios y sus características.		1	1er. Semestre

<b>TP 2: Salida micológica al campo.</b>	<b>Teórico 2: Dominio Eukarya y los supergrupos de Adl. Supergrupo Amoebozoa. Phylum Evosea.</b>		<b>2</b>	
<b>TP 3: Phylum Evosea.</b>	<b>Teórico 3: Supergrupo SAR. Stramenopilos heterótrofos. Phylum Oomycota. Rhizaria. Supergrupo Opisthokonta. Clado Holomycota (Reino Fungi). Phyla Chytridiomycota y Blastocladiomycota.</b>		<b>3</b>	
<b>TP 4: Hongos zoospóricos.</b>	<b>Teórico 4: Phyla Glomeromycota, Mucoromycota y Zoopagomycota.</b>		<b>4</b>	
<b>TP 5: Hongos zigomicetáceos y hongos formadores de micorrizas arbusculares.</b>	<b>Teórico 5: Subreino Dikarya.</b>		<b>5</b>	
<b>TP 6: Subreino Dikarya.</b>	<b>Teórico 6: Phylum Ascomycota.</b>		<b>6</b>	
<b>TP 7: Phylum Ascomycota I.</b>	<b>Teórico 7: Phylum Ascomycota (continuación).</b>		<b>7</b>	
<b>TP 8: Phylum Ascomycota II.</b>	<b>Teórico 8: Phyla Ascomycota (continuación) y Basidiomycota.</b>		<b>8</b>	
<b>TP 9: Phylum Ascomycota III.</b>	<b>Teórico 9: Phylum Basidiomycota (continuación).</b>		<b>9</b>	
<b>TP 10: Phylum Basidiomycota I.</b>	<b>Teórico 10: Phylum Basidiomycota (continuación).</b>		<b>10</b>	
<b>TP 11: Phylum Basidiomycota II.</b>	<b>Teórico 11: Phylum Basidiomycota (continuación). Uso de hongos.</b>		<b>11</b>	
<b>TP 12: Phylum Basidiomycota III.</b>	<b>Teórico 12: Algas, generalidades.</b>	<b>Recuperatorios de TPs.</b>	<b>12</b>	

		<b>Primer parcial</b>	<b>13</b>	
<b>TP 13: Salida al campo: algas.</b>	<b>Teórico 13: Dominio Bacteria. Phylum Cyanophyta/Cyanobacteria.</b>		<b>14</b>	
	<b>Teórico 14: Supergrupo Archaeplastida. Phyla Glaucophyta y Chlorophyta.</b>	<b>Primer recuperatorio del primer parcial</b>	<b>15</b>	
<b>TP 14: Phylum Cyanophyta/Cyanobacteria.</b>	<b>Teórico 15: Phylum Chlorophyta (continuación).</b>		<b>16</b>	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
	<b>Teórico 16: Phyla Chlorophyta (continuación) y Rhodophyta.</b>	<b>Segundo recuperatorio del primer parcial</b>	<b>17</b>	<b>2do. Semestre</b>
<b>TP 15: Phylum Chlorophyta I.</b>	<b>Teórico 17: Phylum Rhodophyta (continuación)</b>		<b>18</b>	
<b>TP 16: Phylum Chlorophyta II.</b>	<b>Teórico 18: Excavados. Clado Discoba. Phylum Euglenophyta. Grupo Cryptista. Phylum Cryptophyta. Grupo Haptista. Phylum Haptophyta (Prymnesiophyta).</b>		<b>19</b>	
<b>TP 17: Phylum Chlorophyta III.</b>	<b>Teórico 19: Grupo Alveolata. Phylum Dinophyta.</b>		<b>20</b>	
<b>TP 18: Phylum Rhodophyta.</b>	<b>Teórico 20: Stramenopilos fotosintéticos. Phylum Heterokontophyta.</b>		<b>21</b>	



<b>TP 19: Phyla Euglenophyta y Cryptophyta.</b>	<b>Teórico 21: Stramenopilos fotosintéticos. Phylum Heterokontophyta (continuación).</b>		<b>22</b>
<b>TP 20: Phylum Dinophyta.</b>	<b>Teórico 22: Phylum Heterokontophyta (continuación).</b>		<b>23</b>
<b>TP 21: Phylum Heterokontophyta I.</b>	<b>Teórico 23: Usos de algas.</b>		<b>24</b>
<b>TP 22: Phylum Heterokontophyta II.</b>			<b>25</b>
<b>TP 23: Phylum Heterokontophyta III.</b>			<b>26</b>
<b>Recuperatorios</b>			<b>27</b>
		<b>Segundo parcial.</b>	<b>28</b>
			<b>29</b>
		<b>Primer recuperatorio del segundo parcial.</b>	<b>30</b>
			<b>31</b>
		<b>Segundo recuperatorio del segundo parcial.</b>	<b>32</b>

La Plata, ..... de ..... de .....

.....

Firma y aclaración

**PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA**

Fecha de aprobación: ...../...../..... Nro de Resolución: .....

Fecha de entrada en vigencia ...../...../.....

## Hoja de firmas