

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

Programa: Introducción a la Taxonomía

Profesora Titular: Dra. Analía A. Lanteri
Profesora Asociada: María Marta Cigliano
Profesora Adjunta: Marta Fernández

1-Inserción de la materia en el diseño curricular vigente

Introducción a la Taxonomía es una materia cuatrimestral obligatoria de todas las orientaciones de la licenciatura en Biología, cuyas correlativas son Zoología General e Introducción a la Botánica, cursos en los cuales se brinda una primera aproximación al conocimiento de la diversidad biológica. Se relaciona estrechamente con las materias sistemáticas de las orientaciones Botánica, Paleontología y Zoología, y con temas de anatomía animal y vegetal, biología molecular, genética de poblaciones, etología, ecología, evolución y biogeografía.

2- Metas y objetivos generales

La Taxonomía tiene como objetivos específicos la delimitación, descripción y aplicación de nombres científicos a las especies y taxones de rango superior, la identificación de especímenes a fin de realizar inventarios biológicos, la propuesta de clasificaciones científicas, y la formulación de hipótesis sobre relaciones filogenéticas entre grupos de organismos. Al recuperar patrones de relaciones entre grupos de organismos a través del análisis filogenético, la Taxonomía contribuye a interpretar los procesos evolutivos que dieron origen a la diversidad orgánica. Es la más antigua y elemental de las ramas de la biología, pues sin identificaciones taxonómicas confiables no es posible el desarrollo de investigaciones en otras disciplinas como ecología y biogeografía; y es al mismo tiempo una de las ramas más dinámicas e inclusivas de la Biología moderna, pues la Taxonomía se relaciona con numerosas disciplinas para cumplir sus objetivos específicos y para contribuir a la reconstrucción del árbol de la vida.

Debido a la crisis de la diversidad biológica, provocada por la acelerada extinción de especies a causa del impacto ambiental provocado por las actividades humanas, el rol de los taxónomos se ha tornado más relevante. Asimismo, en los últimos años la Taxonomía ha experimentado una profunda transformación en virtud de las nuevas tecnologías informáticas que permiten acceder con mayor facilidad a bases de datos de taxones y especímenes conservados en colecciones biológicas, a imágenes de especies y literatura online, y a nuevas herramientas para la identificación y el análisis de caracteres, tanto morfológicos como moleculares.

Al finalizar el curso de Introducción a la Taxonomía el alumno deberá estar en condiciones de responder a las siguientes preguntas: ¿cómo se reconocen y describen las especies biológicas? ¿qué tipo de caracteres y técnicas de análisis se emplean?, ¿sobre la base de qué premisas teóricas y metodológicas se plantean relaciones de parentesco entre grupos de organismos?, ¿cuál es la relación entre filogenia y clasificación?, ¿cómo contribuyen las hipótesis filogenéticas a la interpretación de procesos evolutivos?, ¿cuáles son los principios básicos de la nomenclatura científica?, ¿qué aporte puede realizar un taxónomo a la sociedad?, ¿cuál es la responsabilidad del taxónomo frente a la crisis de la diversidad biológica?.

3- Contenidos de la materia

Los contenidos de la materia han sido agrupados en diez unidades temáticas.

I. Ciencias de la diversidad: generalidades

Taxonomía, Sistemática, Biología Comparada y Nomenclatura biológica. Microtaxonomía y Macrotaxonomía: objetivos y enfoques metodológicos. Claves dicotómicas e interactivas para la determinación taxonómica. Identificación de especies mediante códigos de barras del ADN: aplicaciones y críticas. Conceptos de taxón y categoría taxonómica. Jerarquía linneana: ventajas y limitaciones. Categorías taxonómicas en Zoología y Botánica. Importancia de las clasificaciones biológicas. Ejemplos de clasificaciones naturales y artificiales. Relación entre nombres linneanos y conceptos taxonómicos. El problema de asignar “ranking” a los taxones. Incongruencia entre clasificaciones: causas teóricas y metodológicas.

II. Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas

Esencialismo aristotélico y clasificación Linneo y el surgimiento de la Taxonomía como disciplina científica. Darwin y el desarrollo postdarwiniano de la taxonomía. Impacto de la síntesis moderna de la evolución y de las teorías sobre la especie y la especiación en la Nueva Sistemática. Escuelas taxonómicas del siglo XX. Fenética, Taxonomía evolutiva y Cladística: principios, metodología e impacto en la clasificación, la filogenia, y en otras ramas de la biología. Nuevas tendencias en la Taxonomía del siglo XXI: Cibertaxonomía como respuesta al “impedimento taxonómico”; Filogenias moleculares y Filogenómica. Estado actual de la teoría sobre la clasificación biológica.

III. Estrategias y herramientas para la realización de un estudio taxonómico

Planteo de problemas taxonómicos, objetivos y estrategias metodológicas. Búsqueda bibliográfica. Internet como recurso para la búsqueda de información taxonómica y de diversidad biológica: principales proyectos en ejecución. Obtención, preparación y conservación de especímenes para estudios taxonómicos. Importancia de las colecciones científicas. Préstamos, intercambios de material y acceso electrónico a bases de datos de especímenes de colecciones y ejemplares tipo. Selección de caracteres taxonómicos, análisis de datos e interpretación de resultados. Preparación de manuscritos: descripciones de taxones, sinonimias, ilustraciones, citación del material estudiado. Literatura taxonómica: importancia de revisiones y monografías. Catálogos, checklists e inventarios biológicos. Acceso a bases de datos electrónicas de taxones. Revistas especializadas en taxonomía. Publicaciones electrónicas, online e impresas.

IV. Fuentes de datos de la taxonomía

Conceptos de carácter taxonómico y estado de caracteres. Caracteres discretos y continuos. Tipos de caracteres según su fuente: morfológicos exosomáticos y anatómicos, embriológicos, histológicos, citológicos, ultraestructurales, cromosómicos, moleculares, fisiológicos, etológicos, ecológicos y geográficos. Desarrollo de estándares en caracteres morfológicos (ontologías).

Técnicas para la obtención de secuencias de ADN. Extracción, amplificación por PCR

(reacción en cadena de la polimerasa) y secuenciación automática. Genes ortólogos y parálogos. Exones, intrones y transposones. Genes codificantes, ADN repetitivo y altamente repetitivo. Genes de copia simple y de copias múltiples. ADN de los cloroplastos (ADNcp), mitocondrial (ADNmt) y ribosomal (ADNr): tasas mutacionales e importancia como marcadores genéticos a diferentes niveles taxonómicos. Edición y alineación de secuencias génicas. Registro y obtención de secuencias a partir de GenBank. Datos informativos y no informativos, transiciones y transversiones, inserciones y deleciones.

V. Conceptos de especie y variación infraespecífica

Status ontológico de la especie, conceptos nominalistas y realistas. Aspectos críticos de las definiciones de especie: morfológica, biológica, cohesiva, agámica, evolutiva, autapomórfica, filogenética y paleontológica. Especies y metaespecies. Especies sinmórficas (= gemelas) y alomórficas. Categorías infraespecíficas: subespecies, variedades, clinos, razas poliploides. Rassenkreis y superespecies (= “species complex”). Especies politípicas y polimórficas. Variación intrapoblacional sin significado taxonómico: variación individual (con la edad y estacional), social, ecológica (de hábitat, determinada por el huésped, alométrica, neurogénica, dependiente de la densidad), traumática (inducida por parásitos, accidental, teratológica), variación asociada al sexo (diferencias sexuales primarias y secundarias, alternancia de generaciones, ginandromorfos e intersexos).

VI. Delimitación de las especies

Dificultades para el reconocimiento de las especies biológicas. Criterios para la delimitación de especies según los conceptos de especie aplicados. Técnicas multivariadas para el análisis de datos en microtaxonomía: Análisis de componentes principales y métodos de distancia. Representación e interpretación de resultados. Fundamentos de la morfometría geométrica y su empleo en microtaxonomía: “landmarks” y análisis de imágenes tridimensionales. Análisis de datos moleculares en microtaxonomía. Técnicas basadas en árboles filogenéticos de individuos y en distancias genéticas: ventajas y desventajas. Filogeografía y el reconocimiento de especies crípticas..

VII. Principios y metodología de la reconstrucción filogenética

Principio de simplicidad (“parsimonia”). Test de hipótesis filogenéticas. Homología y homoplasia. Determinación de homología primaria y secundaria. Reconocimiento de grupos monofiléticos, parafiléticos y polifiléticos. Codificación de caracteres morfológicos (binarios, multiestados aditivos, multiestados no-aditivos). Datos faltantes. Tratamiento de polimorfismos. Polaridad de caracteres y enraizamiento del árbol filogenético. Criterios para la selección de los grupos externos.

Búsqueda del árbol más corto: algoritmos exactos (búsquedas exhaustivas y de “branch and bound”), algoritmos heurísticos o de prueba y error (árboles de Wagner, permutación de ramas: SPR, TBR). Medidas de ajuste de los caracteres al árbol: índices de consistencia y retención. Pesado de caracteres. Optimización y mapeo de caracteres morfológicos. Medidas de apoyo de grupos: “Bremer-support”, “bootstrapping”, “jackknifing”. Árboles de consenso. Programas computarizados para el análisis cladístico. Alternativas a la parsimonia: análisis bayesiano y de máxima verosimilitud. Fundamentos y modelos más frecuentes de sustitución

nucleotídica. Análisis combinado versus separado de distintos “sets” de datos. Evidencia total versus consenso.

Árboles filogenéticos y clasificación biológica. Árboles filogenéticos y tests de hipótesis en biología evolutiva, coevolución, evolución de caracteres adaptativos y biogeografía histórica.

VIII. Mecanismos de la evolución orgánica

Desarrollo histórico de las ideas evolutivas. Transformismo y catastrofismo. El registro fósil y la edad de la tierra. Teorías evolutivas de Lamarck y Darwin. Mendelistas (= mutacionistas) y darwinistas (seleccionistas). Síntesis moderna de la evolución: procesos básicos.

Bases genéticas de la evolución: mutaciones de punto, cambios cromosómicos numéricos (auto y alopoliplodía, aneuploidía), reorganizaciones cromosómicas (fisiones, fusiones, duplicaciones, inversiones, translocaciones, deleciones). Importancia del crossing over y la reproducción sexual. Selección natural: definición, tipos (estabilizadora, direccional, disruptiva). Selección sexual y de grupo. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Flujo génico, deriva génica y apareamiento aleatorio. Migración, hibridación e introgresión. Mecanismos de aislamiento reproductivo. Sistemas adaptativos complejos: Mimetismo. Coevolución. Azar y teoría neutralista. Hipótesis del equilibrio puntuado. Hipótesis del gen egoísta. Cambio filético, cladogénesis, radiación adaptativa, evolución convergente, extinciones. Tipos de especiación: simpátrida, alopatría, parapátrida, peripátrida y stasipátrida (= instantánea). Zonas de contacto secundario y su importancia en la especiación.

IX. Nomenclatura biológica

Propósitos de la nomenclatura biológica. Códigos internacionales de nomenclatura zoológica y botánica: importancia, estructura, similitudes y diferencias. Nomenclatura binominal. Nomenclatura de los taxones supraespecíficos e intraespecíficos en Zoología y Botánica. Disponibilidad y validez de los nombres científicos. Autoría. Prioridad de publicación: sus limitaciones. Principio de rangos coordinados en Zoología. Homonimia: homónimos primarios y secundarios. Empleo del Nomenclator Zoologicus. Sinonimia: sinónimos objetivos y subjetivos; senior y junior. Listas sinonímicas. Tautonimia. Formación de nombres y ortografía. Nuevas combinaciones nomenclaturales. Híbridos y su tratamiento en Botánica. Designación de tipos nomenclaturales. Especímenes tipo: holotipo, alotipo, paratipos, sintipos, lectotipo, paralectotipos, neotipo. Zoobank y el registro oficial de nombres científicos y actos nomenclaturales en Zoología. Sistemas similares en Botánica y Bacteriología.

X. Problemas y perspectivas de la taxonomía actual

Relación de la Taxonomía con otras disciplinas biológicas. Su aporte al avance de las ciencias biológicas. Tendencias, prioridades y necesidades actuales de la Taxonomía. Crisis de la biodiversidad y el rol del taxónomo. Inventarios biológicos y conservación. Cibertaxonomía como nueva rama del conocimiento en el siglo XXI. Desarrollo de la Filogenómica. Crisis actual de la teoría de la clasificación biológica. La taxonomía como profesión: importancia, dificultades y oportunidades.

4- Objetivos y contenidos de los trabajos prácticos

Mediante la realización de los trabajos prácticos se pretende que el alumno sea capaz de

analizar la diversidad biológica, de plantear problemas sistemáticos y estrategias para resolverlos, de aplicar diversas técnicas de análisis de datos e interpretar sus resultados, y de resolver problemas taxonómicos y nomenclaturales sencillos.

A fin de facilitar las tareas a realizar en los trabajos prácticos, los alumnos deberán adquirir una guía, cuyos temas están organizados en unidad de conocimiento, unidad de acción y lecturas críticas con cuestionarios orientativos. Unidad de conocimiento: incluye una síntesis de los contenidos que el alumno deberá conocer para poder realizar los trabajos prácticos. Unidad de acción: describe las actividades que se llevarán a cabo durante cada trabajo práctico. Estas actividades comprenden prácticas manuales y ejercicios a realizar mediante el empleo de programas de computación, como así también, búsquedas de información taxonómica en internet. Las lecturas críticas se refieren a artículos publicados, que deberán ser leídos antes de cada trabajo práctico, para su posterior discusión y para dar respuesta a las preguntas que se formulen.

Temas de los trabajos prácticos

- Alcances de la Micro y Macrotaxonomía.
- Jerarquía linneana, taxones y clasificación biológica.
- Elaboración y empleo de claves para la identificación taxonómica.
- Análisis de caracteres taxonómicos.
- Aplicación de principios de Nomenclatura Biológica a la resolución de problemas en Zoología y Botánica. Uso de herramientas disponibles en Internet: Códigos de Nomenclatura, Nomenclator Zoologicus y ZooBank.
- Uso de herramientas en Cibertaxonomía. Bases de datos de taxones y especímenes. Acceso a la literatura taxonómica y sobre Biodiversidad. Biodiversity Heritage Library, Species 2000, Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Encyclopedia of Life.
- Publicación de resultados de los estudios taxonómicos. Estructura de las revisiones taxonómicas. Diagnosis, descripciones y redescriptiones de taxones, listas sinonímicas, citación de material, ilustraciones y referencias bibliográficas.
- Aplicación de técnicas multivariadas y de árboles de distancia para el reconocimiento de las especies.
- Análisis filogenético basado en datos morfológicos. Elección y codificación de caracteres, obtención de cladogramas por parsimonia, optimización de caracteres, cálculo de los parámetros del árbol y del soporte de los grupos. Uso del programa TNT.
- Análisis filogenético basado en datos moleculares. Búsqueda de secuencias en GenBank. Alineación de secuencias de ADN y uso de software específico. Análisis separado y combinado de caracteres morfológicos y datos moleculares. Interpretación de resultados y evaluación de la congruencia entre distintos sets de datos.
- Cladogramas y decisiones taxonómicas. Taxones mono, para y polifiléticos. Árboles filogenéticos y su aplicación en estudios de adaptación, evolución de caracteres y para el test de hipótesis evolutivas.

5- Metodología del curso

Los temas de la materia se desarrollarán a través de clases teóricas y trabajos prácticos. Habrá dos teóricos semanales, de dos horas de duración cada uno y un trabajo práctico de cuatro

horas de duración.

Como complemento del curso teórico se dictarán conferencias, que tendrán como objetivo brindar al alumno la posibilidad de ponerse en contacto con especialistas en distintas temáticas relativas a la materia.

Durante los trabajos prácticos se llevarán a cabo ejercitaciones sobre los distintos temas a tratar. Algunos de estos trabajos prácticos se desarrollarán en el gabinete de computación, a fin de que los alumnos se familiaricen con el uso de ciertos programas de gran utilidad en la práctica de la taxonomía actual.

Se proyecta realizar una actividad extraprogramática que consiste en un trabajo de investigación grupal, que se entregará por escrito y deberá defenderse en forma oral, como requisito adicional para el cumplimiento de los trabajos prácticos.

6- Formas de evaluación

Las clases teóricas serán de asistencia optativa y las clases prácticas, de asistencia obligatoria. Se tomarán dos exámenes parciales por escrito, que tendrán dos fechas de recuperación. A fin de poder rendir cada examen parcial el alumno deberá haber aprobado el 90% de los trabajos prácticos correspondientes a dicho parcial. El alumno que hubiere cumplido con el 75% de asistencia a los trabajos prácticos correspondientes a cada parcial podrá recuperar el 15% que resta para completar el 90% requerido. Si las ausencias excedieran el 25%, el alumno perderá la cursada.

Para aprobar la cursada de la materia y estar en condiciones de rendir el examen final, el alumno deberá aprobar los dos exámenes parciales y el trabajo extraprogramático.

7- Bibliografía general

- AVISE, J.C. 2000. **Phylogeography: The History and Formation of Species**. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.
- AVISE, J.C. 2006. **Evolutionary Pathways in Nature: A Phylogenetic Approach**. Cambridge Univ. Press, N. York, 286 pp.
- AVISE, J.C. & F. J. AYALA (Eds). 2009. **In the light of Evolution Vol. III. Two centuries of Darwin**. The National Academic Press, Washington D.C. 414 pp.
- DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. 1980. **Evolución**. Omega, Barcelona.
- ELDREDGE, N. & J. CRACRAFT. 1980. **Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process**. Columbia Univ. Press, New York.
- FOREY, P.L., C.L.HUMPHRIES, I.J. KITCHING, R.W. SCOTLAND, D.J. SIEBERT & D.M. WILLIAMS. 1992. **Cladistics. A practical course in systematics**. Clarendon Press, Oxford.
- FREEMAN, S. & J.C. HERRON. 2006 (4° ed.). **Evolutionary Analysis**. Pearson Educ. Inc, Prentice Hall, Goldsmith, DW.
- FUTUYMA, d.j. 2009 (2° ed.). **Evolution**. Sinauer, New York,.633 pp.
- GOLOBOFF, P. 1998. **Principios básicos de cladística**. Soc. Argent. Botánica, Buenos Aires.
- JEFFREY, C. 1989 (3° ed.). **Biological Nomenclature**. E. Arnold, London, New York,

- Melbourne, Auckland.
- HILLIS, D.M, C. MORITZ & B.K. MARBLE. 1996. **Molecular systematics**. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- KITCHING, I.J., P.L. FOREY, C.J. HUMPHRIES & D.M. WILLIAMS. 1998 (2° ed.) **Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis**. Oxford Univ. Press, Oxford, New York, Tokyo.
- LANTERI, A.A. & M.M. CIGLIANO. 2006 (3° ed.). **Sistemática Biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones**. EDULP, La Plata.
- MAYR, E. 1968. **Especies animales y evolución**. Ed. Univ. de Chile y Ed. Ariel, Barcelona.
- MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. **Principles of Systematic Zoology**. Mc. Graw Hill Inc., New York.
- NELSON, G. & N. PLATNICK. 1981. **Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance**. Columbia Univ. Press, New York.
- SCHUH, R.T. 2000. **Biological systematics. Principles and applications**. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
- SCHUH, R.T. & A.B.Z. BROWER. 2009. **Biological Systematics: Principles and Applications**. Second Edition. Cornell University Press, Ithaca, NY, 328 pp.
- WHEELER, Q.D. (ed.) 2008. **The New Taxonomy**. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Ratón, London, New York. 237pp.
- WHEELER, Q.D & R. MEIER. 2000. **Species Concepts and Phylogenetic Theory: A debate**. Columbia, Univ. Press, New York.
- WILEY, E.O. 1981. **Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics**. John Wiley & Sons. New York.
- WILEY, E.O., D.S. CAUSEY, D.R. BROOKS & V.A. FUNK. 1991. **The compleat cladist**. A primer of phylogenetic procedures. Univ. Kansas, Mus. Nat. Hist., Special Publ. Nro. 19.
- WILSON, E.O. 1992. **The Diversity of Life**. Norton, New York.

Dado que algunos de los libros mencionados no son frecuentes en las bibliotecas públicas, la Cátedra proveerá un conjunto de artículos que estarán disponibles en la fotocopidora de la Facultad y del Museo, y a través de la página web de la Cátedra.

8- Autoevaluación, metodología y frecuencia

Al finalizar cada año lectivo la Cátedra hará una encuesta por escrito, con preguntas estandarizadas y abiertas, a fin de que los alumnos manifiesten sus impresiones sobre el curso realizado. Los resultados de dicha encuesta se toman en cuenta para ajustar el programa y la metodología de enseñanza a emplear en el siguiente curso lectivo.

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

Programa: Introducción a la Taxonomía

Profesora Titular: Dra. Analía A. Lanteri
Profesora Asociada: María Marta Cigliano
Profesora Adjunta: Marta S. Fernández

1- Síntesis de metas y objetivos

La Taxonomía tiene como objetivos específicos la delimitación, descripción y aplicación de nombres científicos a las especies y taxones de rango superior, la identificación de especímenes a fin de realizar inventarios biológicos, la propuesta de clasificaciones científicas, y la formulación de hipótesis sobre relaciones filogenéticas entre grupos de organismos.

Introducción a la Taxonomía es una materia cuatrimestral obligatoria de todas las orientaciones de la licenciatura en Biología, cuyas correlativas son Zoología General e Introducción a la Botánica. A través de programa teórico y práctico de la materia se pretende que el alumno sea capaz de responder las siguientes preguntas: ¿cómo se reconocen y describen las especies biológicas? ¿qué tipo de caracteres y técnicas de análisis se emplean?, ¿sobre la base de qué premisas teóricas y metodológicas se plantean relaciones de parentesco entre grupos de organismos?, ¿cuál es la relación entre filogenia y clasificación?, ¿cómo contribuyen las hipótesis filogenéticas a la interpretación de procesos evolutivos?, ¿cuáles son los principios básicos de la nomenclatura científica?, ¿qué aporte puede realizar un taxónomo a la sociedad?, ¿cuál es la responsabilidad del taxónomo frente a la crisis de la diversidad biológica?.

2- Síntesis de contenidos y unidades temáticas

El programa teórico consta de diez unidades temáticas.

- I. Ciencias de la diversidad: generalidades.
- II. Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas.
- III. Estrategias y herramientas para la realización de un estudio taxonómico.
- IV. Fuentes de datos de la taxonomía.
- V. Conceptos de especie y variación infraespecífica.
- VI. Demarcación de las especies.
- VII. Principios y metodología de la reconstrucción filogenética
- VIII. Mecanismos de la evolución orgánica.
- IX. Nomenclatura biológica.
- X. Problemas y perspectivas de la taxonomía actual.

Temas de los trabajos prácticos

- Alcances de la Micro y Macrotaxonomía.
- Jerarquía linneana, taxones y clasificación biológica.
- Elaboración y empleo de claves para la identificación taxonómica.
- Análisis de caracteres taxonómicos.
- Aplicación de principios de Nomenclatura Biológica a la resolución de problemas en Zoología y Botánica. Uso de herramientas disponibles en Internet: Códigos de Nomenclatura, Nomenclator Zoologicus y ZooBank.
- Uso de herramientas en Cibertaxonomía. Bases de datos de taxones y especímenes. Acceso a la literatura taxonómica y sobre Biodiversidad. Biodiversity Heritage Library, Species 2000, Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Encyclopedia of Life.
- Publicación de resultados de los estudios taxonómicos. Estructura de las revisiones taxonómicas. Diagnóstico, descripciones y redescripciones de taxones, listas sinonímicas, citación de material, ilustraciones y referencias bibliográficas.
- Aplicación de técnicas multivariadas y de árboles de distancia para el reconocimiento de las especies.
- Análisis filogenético basado en datos morfológicos. Elección y codificación de caracteres, obtención de cladogramas por parsimonia, optimización de caracteres, cálculo de los parámetros del árbol y del soporte de los grupos. Uso del programa TNT.
- Análisis filogenético basado en datos moleculares. Búsqueda de secuencias en GenBank. Alineación de secuencias de ADN y uso de software específico. Análisis separado y combinado de caracteres morfológicos y datos moleculares. Interpretación de resultados y evaluación de la congruencia entre distintos sets de datos.
- Cladogramas y decisiones taxonómicas. Taxones mono, para y polifiléticos. Árboles filogenéticos y su aplicación en estudios de adaptación, evolución de caracteres y para el test de hipótesis evolutivas.

3- Requerimientos para aprobar la materia

Las clases teóricas serán de asistencia optativa y las clases prácticas, de asistencia obligatoria. Se tomarán dos exámenes parciales por escrito, que tendrán dos fechas de recuperación. A fin de poder rendir cada examen parcial el alumno deberá haber aprobado el 90% de los trabajos prácticos correspondientes a dicho parcial. El alumno que hubiere cumplido con el 75% de asistencia a los trabajos prácticos correspondientes a cada parcial, podrá recuperar el 15% que resta para completar el 90% requerido. Si las ausencias exceden el 25%, el alumno perderá la cursada.

Para aprobar la cursada de la materia y estar en condiciones de rendir el examen final, deberán aprobarse los dos exámenes parciales y el trabajo extraprogramático.

4- Duración de la materia

La materia Introducción a la Taxonomía se dictará durante el primer cuatrimestre de cada año, comenzando las clases teóricas y prácticas en la segunda quincena del mes de marzo y finalizando en agosto.

5- Metodología de la enseñanza y evaluación

Los temas de la materia se desarrollarán a través de clases teóricas y trabajos prácticos. Habrá dos teóricos semanales, de dos horas de duración cada uno y un trabajo práctico de cuatro horas de duración. Como complemento del curso teórico se dictarán conferencias, que tendrán como objetivo brindar al alumno la posibilidad de ponerse en contacto con especialistas que están trabajando en distintas temáticas.

Durante los trabajos prácticos se llevarán a cabo ejercitaciones sobre temas de taxonomía clásica (reconocimiento de especies, elaboración de claves dicotómicas, resolución de problemas de nomenclatura biológica) y análisis de datos morfológicos y moleculares. Algunos de estos trabajos prácticos se desarrollarán en el gabinete de computación, a fin de que los alumnos se familiaricen con el uso de programas de gran utilidad en la práctica de la taxonomía actual y con la búsqueda de información taxonómica en internet.

6- Bibliografía general

- AVISE, J.C. 2000. **Phylogeography: The History and Formation of Species**. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.
- AVISE, J.C. 2006. **Evolutionary Pathways in Nature: A Phylogenetic Approach**. Cambridge Univ. Press, N. York, 286 pp.
- AVISE, J.C. & F. J. AYALA (Eds). 2009. In the light of Evolution Vol. III. Two centuries of Darwin. The National Academic Press, Washington D.C. 414 pp.
- DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. 1980. **Evolución**. Omega, Barcelona.
- ELDREDGE, N. & J. CRACRAFT. 1980. **Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process**. Columbia Univ. Press, New York.
- FOREY, P.L., C.L.HUMPHRIES, I.J. KITCHING, R.W. SCOTLAND, D.J. SIEBERT & D.M. WILLIAMS. 1992. **Cladistics. A practical course in systematics**. Clarendon Press, Oxford.
- FREEMAN, S. & J.C. HERRON. 2006 (4° ed.). **Evolutionary Analysis**. Pearson Educ. Inc, Prentice Hall, Goldsmith, DW.
- FUTUYMA, d.j. 2009 (2° ed.). **Evolution**. Sinauer, New York, 633 pp.
- GOLOBOFF, P. 1998. **Principios básicos de cladística**. Soc. Argent. Botánica, Buenos Aires.
- JEFFREY, C. 1989 (3° ed.). **Biological Nomenclature**. E. Arnold, London, New York, Melbourne, Auckland.
- HILLIS, D.M, C. MORITZ & B.K. MARBLE. 1996. **Molecular systematics**. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- KITCHING, I.J., P.L. FOREY, C.J. HUMPHRIES & D.M. WILLIAMS. 1998 (2° ed.) **Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis**. Oxford Univ. Press, Oxford, New Yoork, Tokyo.
- LANTERI, A.A. & M.M. CIGLIANO. 2006 (3° ed.). **Sistemática Biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones**. EDULP, La Plata.
- MAYR, E. 1968. **Especies animales y evolución**. Ed. Univ. de Chile y Ed. Ariel, Barcelona.
- MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. **Principles of Systematic Zoology**. Mc. Graw Hill Inc., New York.
- NELSON, G. & N. PLATNICK. 1981. **Systematics and Biogeography: Cladistics and**

- Vicariance.** Columbia Univ. Press, New York.
- SCHUH, R.T. 2000. **Biological systematics. Principles and applications.** Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
- SCHUH, R.T. & A.B.Z. BROWER. 2009. **Biological Systematics: Principles and Applications.** Second Edition. Cornell University Press, Ithaca, NY, 328 pp.
- WHEELER, Q.D. (ed.) 2008. **The New Taxonomy.** CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. 237pp.
- WHEELER, Q.D & R. MEIER. 2000. **Species Concepts and Phylogenetic Theory: A debate.** Columbia, Univ. Press, New York.
- WILEY, E.O. 1981. **Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics.** John Wiley & Sons. New York.
- WILEY, E.O., D.S. CAUSEY, D.R. BROOKS & V.A. FUNK. 1991. **The complete cladist. A primer of phylogenetic procedures.** Univ. Kansas, Mus. Nat. Hist., Special Publ. Nro. 19.
- WILSON, E.O. 1992. **The Diversity of Life.** Norton, New York.

7- Planta docente rentada

Profesora Titular:	Dra. Analía Lanteri.
Profesora Asociada:	Dra. María Marta Cigliano.
Profesora Adjunta:	Dra. Marta Fernández
Jefes de Trabajos Prácticos:	Dra. Cristina Damborenea Dr. Pablo Dellapé Dra. Fabiana Gallardo
Auxiliares diplomados:	Dra. Andrea Armendano Dr. Francisco Brusa Dra. Maria Guadalupe del Rio Dra. Silvana Durante Dr. Federico Kacoliris Dra. Agostina Marano Dra. Sara I. Montemayor Dr. Francisco Prevosti Dra. Maria Del Rosário Robles