



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
Área: Zoología

(Programa del año 2016)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(ESPACIO CURRICULAR ELECTIVO) SISTEMÁTICA, TAXONOMÍA Y FILOGENIA	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2016	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VEGA, VERONICA ANALIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LAPADULA, WALTER JESUS	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
GIORDANO, PAULA GUILLERMINA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	3 Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Bimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
02/05/2016	24/06/2016	8	40

### IV - Fundamentación

Este curso se propone como un ámbito para actualizar, desarrollar con mayor profundidad y poder analizar críticamente temas, problemas y métodos específicos sobre Taxonomía, Sistemática y Filogenia de diferentes grupos de organismos. Debido a que estos temas se encuentran dispersos en diferentes cursos obligatorios de la carrera se pretende reunirlos en una asignatura que provea a los alumnos herramientas básicas y un marco de discusión para la toma de decisiones en taxonomía y sistemática (por ejemplo, descripción e identificación de nuevas especies, problemas de nomenclatura, etc.)

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general es que el alumno conozca en detalle los conceptos teóricos básicos sobre Sistemática, Taxonomía y Filogenia y ponga en práctica los métodos para reconstruir hipótesis sobre la diversidad animal y vegetal. Se espera que el estudiante reconozca y sea capaz de analizar todos los aspectos a considerar en estudios sistemáticos, el tipo de datos necesarios para construir filogenias válidas y desarrolle criterios para escoger las metodologías adecuadas para cada estudio en particular.

### VI - Contenidos

Unidad 1. Problemas y perspectivas de la taxonomía actual.

**Tema 1. Taxonomía. Relación de la Taxonomía con otras disciplinas biológicas** La problemática de la taxonomía en la actualidad. Tendencias, prioridades y necesidades actuales de la Taxonomía. La información de base como criterio para el desarrollo de otras disciplinas. El conocimiento de la información y herramientas disponibles en las distintas bases de datos (BOLD, NCBI, Tree of life). Crisis actual de la teoría de la clasificación biológica.

**Unidad 2. Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas.**

**Tema 2. La clasificación de los seres vivos desde Aristóteles a Linneo. Sistema binomial. Darwin y el desarrollo postdarwiniano de la taxonomía.**

**Tema 3. Conceptos de taxón y categoría taxonómica. Jerarquía linneana: ventajas y limitaciones. Categorías taxonómicas en Zoología y Botánica. Criterios para establecer Dominios, Reinos y Phyla. El árbol de la vida: La historia de una idea.**

**Unidad 3. Nomenclatura biológica.**

**Tema 4. Tipos de nomenclatura. Códigos de nomenclatura de los diferentes organismos. Plantas y hongos, bacterias y animales. Reglas de nomenclatura. Sinonimia y criterio de prioridad. Ejemplos.**

**Unidad 4. Sistemas de clasificación.**

**Tema 5. Sistemas de clasificación. Escuelas de sistemática: fenética, evolutiva y cladística. Postulados y diferencias entre ellas. Principales autores y ejemplos de sus trabajos.**

**Unidad 5. Fuentes de datos de la taxonomía.**

**Tema 6. Clasificación y genealogía. Tipos de caracteres: morfológicos y moleculares. Caracteres discretos y continuos. Tipos de caracteres según su fuente. Estados de carácter. Apomorfías y Plesiomorfías. Homología (primaria y secundaria), Homoplasia (Paralelismo, convergencia y reversión). Genes ortólogos y parálogos. Exones, intrones y transposones. Genes codificantes, ADN repetitivo y altamente repetitivo. ADN de los cloroplastos (ADNcp), mitocondrial (ADNmt) y ribosomal (ADNr): 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.**

**Unidad 6. Conceptos de especie y variación infraespecífica. Delimitación de las especies.**

**Tema 7. Status ontológico de la especie, conceptos nominalistas y realistas. Aspectos críticos de las definiciones de especie. Diagnosis. Especies y metaespecies. Especies sinmórficas y alomórficas. Categorías infraespecíficas: subespecies, variedades, clinos, razas poliploides. Especies politípicas y polimórficas. Variación intrapoblacional sin significado taxonómico. Discontinuidades morfológicas. Grupos monofiléticos y polifiléticos. Ejemplos. Problemas a través del estudio de casos. Dificultades para el reconocimiento de las especies biológicas. Criterios para la delimitación de especies según los conceptos de especie aplicados.**

## **Unidad 7. Principios y metodología de la reconstrucción filogenética.**

**Tema 8. Representación de clasificaciones. Fenogramas, dendrogramas, árboles filogenéticos. Diferentes tipos de gráficos. Lectura hacia arriba y hacia abajo. Ramas, nodos, raíces. Grupos terminales. Grupos hermanos. “Crown groups” y “stemgroups”. Dicotomías y Politomías.**

**Tema 9. Metodologías de evaluación de clasificaciones. Taxonomía numérica. Ejemplos. Cladística. Criterio de parsimonia y distancia. Ejemplos. Métodos de máxima verosimilitud (likelihood). Ejemplos.**

**Tema 10. Polaridad y enraizamiento. Métodos de optimización. Soluciones exactas. Métodos de prueba y error. Árboles de Wagner. Permutación de ramas. Métodos exhaustivos. Pesado de caracteres. Programas de computación utilizados. Características y comparaciones entre ellos.**

**Tema 11. Análisis del sitio de Internet “Tree of Life”, su metodología de trabajo y actualización y crítica de los principales cladogramas de grandes grupos de organismos representados.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **CLASES TEÓRICO -PRÁCTICAS**

Todas las actividades de las Clases Teórico- Prácticas tendrán la misma metodología: se brindará una charla introductoria sobre cada tema, se planteará un problema, se obtendrá información de textos seleccionados y se hará una lectura organizando la información en forma pertinente. Al final se realizará un debate, en el que se evaluará la participación del alumno (en forma individual) y su comprensión del tema. El objetivo de estas actividades es que el alumno sea capaz de sintetizar conceptos centrales para cada tema y de contextualizarlos.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS**

TP N°1. Caracteres morfológicos y moleculares (Trabajo de aula).

TP N°2. Filogenia basada en caracteres moleculares y caracteres morfológicos.

TP N°3. Herramientas bioinformáticas utilizadas en taxonomía.

### **SEMINARIOS**

En esta actividad los estudiantes leerán dos o tres artículos científicos, como máximo, de un tema específico y realizarán un análisis de los aspectos teóricos y metodológicos de esa temática. Luego harán una presentación oral del tema, para generar un posterior debate con el resto de la clase. Se evaluará la organización de la presentación, el uso de recursos y la expresión oral.

### **MONOGRAFÍAS**

Se presentarán al alumno diferentes temas sobre los que podrá elegir uno de ellos para desarrollar un trabajo monográfico, de carácter individual, que incluirá el análisis de por lo menos dos artículos diferentes, que se presentará en forma de un informe escrito de no más de cinco carillas, al final del curso.

El objetivo es que el alumno sea capaz de redactar un informe donde expondrán de forma ordenada las posturas sobre el tema incluyendo en los posibles antecedentes, planteamiento del problema, principales hipótesis conclusiones y bibliografía utilizada. Se evaluará la organización y la estructura lógica del texto que construya y el análisis que realice del tema.

## VIII - Regimen de Aprobación

Promoción sin examen final

La acreditación de los contenidos mínimos requeridos se realizará en tres instancias:

- Realización y aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos.
- Exposición de un seminario, oral.
- Realización de un trabajo monográfico.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Contreras-Ramos A., Cuevas Cardona C., Goyenechea I. y Iturbe U.(Ed.). 2007. La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- [2] Eldredge, N. 1997. Síntesis inacabada: jerarquías biológicas y pensamiento evolutivo moderno. Serie Ciencia y tecnología. Fondo de Cultura Económica. 284 pags.
- [3] Goloboff, P. 1998. Principios básicos de cladística. Sociedad Argentina de Botánica. Buenos Aires. 81 pags.
- [4] Hennig, W. 1962. Sistemática Filogenética. Eudeba. Buenos Aires.
- [5] Lanteri, A.A. y Cigliano, M.M. 2006. Sistemática Biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones. (6° Edic.). EDULP, La Plata.
- [6] Scrochii G. Y E. Domínguez. 1992. Introducción a las escuelas de sistemática y Biogeografía. Opera Lilloana 40. Fundación Miguel Lillo, Tucumán. 120 pags.
- [7] Vargas P. Y Zardoya R. (Eds). 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos. Madrid.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Benton, M. 2000. Stems, nodes, crown clades, and rank free lists: is Linnaeus dead? Biol. Rev. 75: 633-648.
- [2] Collins, J. 1984. Cladistic Analysis. Special publication No. 12. University of Kansas, Museum of Natural History. 92 pags.
- [3] Crisci, J. 2006. One dimensional systematist: perils in a time of steady progress. Syst. Bot. 31(1): 217-221.
- [4] Farris, J. 1986. On the boundaries of phylogenetic systematics. Cladistics 2 (1): 14-27.
- [5] Gauthier, Kluge y Rowe. 1988. Amniote phylogeny and the importance of fossils. Cladistics 4: 105-209.
- [6] Godfray, H.C.J. 2002. Challenges for taxonomy. Nature 417: 17-19.
- [7] Harlin, M. 2003. Taxon names as paradigms: the structure of nomenclatural revolutions. Cladistics 19: 138-143
- [8] Hull, D. 1991. Science as a process. University of Chicago Press. 585 pags.
- [9] Hull, D. 2001. The role of theories in Biological Systematics. Stud. Hist. Philos. & Biomedical Sciences. Vol. 32 No. 2: 221-238.
- [10] Lanteri A. A. 2007. Código de barras del ADN y sus posibles aplicaciones en el campo de la Entomología. Re. Soc. Entomol. Argent. 66 (3-4): 15-25.
- [11] Maddison, Donoghue y Maddison .1984. On outgroup analysis and parsimony. Syst. Zool. 33: 83-103.
- [12] Mallet, J. y Willmott, K. 2003. Taxonomy: renaissance or Tower of Babel?. Trends in Ecology and Evolution, Vol. 18 (2): 57-59.
- [13] Nixon K. y Carpenter, J.M. 1993. On outgroups. Cladistics 9: 413-426.
- [14] Ruggiero MA, Gordon DP, Orrell TM, Bailly N, Bourgoin T, Brusca RC, et al. (2015) A Higher Level Classification of All Living Organisms. PLoS ONE 10(4): e0119248.
- [15] Sober, E. 1986. Parsimony and character weighting. Cladistics 2 (1): 28-42.
- [16] Thomson, E. A. 1986. Likelihood and parsimony: comparisons of criteria and solutions. Cladistics 2 (1): 43-52.
- [17] Wiley, E.O., D. Siegel-Causey, D. Brooks y V. Funk. 1991. The complete Cladist. A primer of phylogenetic procedures. Special publication No. 19. University of Kansas, Museum of Natural History. 158 pags.

## XI - Resumen de Objetivos

Este curso se propone como un ámbito para actualizar, desarrollar con mayor profundidad y poder analizar críticamente temas, problemas y métodos específicos sobre Taxonomía, Sistemática y Filogenia de diferentes grupos de organismos.

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1. Problemas y perspectivas de la taxonomía actual.

Tema 1. La problemática de la taxonomía en la actualidad. Crisis actual de la teoría de la clasificación biológica.

Unidad 2. Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas.

Tema 2. La clasificación de los seres vivos desde Aristóteles a Linneo. Desarrollo postdarwiniano de la taxonomía.

Tema 3. Conceptos de taxón y categoría taxonómica. Categorías taxonómicas en Zoología y Botánica. El árbol de la vida: La historia de una idea.

Unidad 3. Nomenclatura biológica.

Tema 4. Tipos de nomenclatura. Códigos de nomenclatura de los diferentes organismos.

Unidad 4. Sistemas de clasificación.

Tema 5. Sistemas de clasificación. Escuelas de sistemática: fenética, evolutiva y cladística.

Unidad 5. Fuentes de datos de la taxonomía.

Tema 6. Tipos de caracteres: morfológicos y moleculares. Apomorfías, Plesiomorfías, Homología, Homoplasia. Marcadores genéticos para diferentes niveles taxonómicos.

Unidad 6. Conceptos de especie y variación infraespecífica. Delimitación de las especies

Tema 7. Aspectos críticos de las definiciones de especie. Diagnósis. Dificultades para el reconocimiento de las especies biológicas. Criterios para la delimitación de especies según los conceptos de especie aplicados.

Unidad 7. Principios y metodología de la reconstrucción filogenética.

Tema 8. Representación de clasificaciones. Fenogramas, dendrogramas, árboles filogenéticos.

Tema 9. Metodologías de evaluación de clasificaciones. Taxonomía numérica. Cladística.

Tema 10. Polaridad y enraizamiento. Métodos de optimización.

Tema 11. Análisis del sitio de Internet "Tree of Life".

### **XIII - Imprevistos**

--

### **XIV - Otros**

--