Nombre de la unidad curricular: Sistemática Biológica: Principios y Métodos.

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: 2 veces por semana, tramo de orientación (y posgrado PEDECIBA).

Objetivos de la unidad curricular:

- 1) Conocer las bases teóricas de la sistemática, taxonomía, análisis filogenético, clasificación y nomenclatura zoológica.
- 2) Ser capaces de desarrollar análisis filogenéticos con diferentes tipos de caracteres y utilizando diferentes criterios de optimalidad.
- 3) Interpretar los resultados de los análisis filogenéticos y trasladarlos a la clasificación biológica.

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

- Principios teóricos básicos de la investigación en sistemática biológica
- Análisis filogenético, teoría y práctica (métodos y software). Homología, caracteres: fuentes de datos y codificación. Optimalidad y optimización. Búsquedas exactas y heurísticas. Medidas de soporte.
- Morfometría
- Taxonomía, nomenclatura y clasificación

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

- Diversidad y sistemática. Características de las clasificaciones científicas. Taxonomía y sistemática. Referencias históricas y escuelas. Origen de la sistemática filogenética. Principios cladistas.
- Caracteres sistemáticos y variación, homología y homoplasia. Codificación y polarización. Optimalidad y optimización. Fuentes de datos.
- Caracteres moleculares, características, alineación y análisis.

- Filogenómica
- Morfometría.
- Construcción de cladogramas, búsquedas, métodos e interpretación. Pesajes.
- Soporte y medidas de confiabilidad.
- Métodos filogenéticos comparativos
- Nomenclatura, tipos y descripción de especies. La publicación en sistemática

Temario desarrollado:

CURSO DE SISTEMÁTICA BIOLÓGICA: METODOS Y PRINCIPIOS

Programa

1. Diversidad biológica y Sistemática. Bases criterios y formas de clasificación. Características de las clasificaciones científicas, jerarquía y claves. Sistemática, Taxonomía, Clasificación y Nomenclatura. El concepto de especie en sistemática. Referencias históricas de la sistemática, escuelas. Origen de la Sistemática Cladista. Filogenia y Parentesco. Principios Cladistas: parsimonia, máxima verosimilitud y distancia.
2. Caracteres sistemáticos y variación. Tipos de caracteres. Variables cualitativas y cuantitativas. Variables discretas y continuas. Transformación y estados de los caracteres. Homología y homoplasia. Codificación de caracteres. Ordenamiento y polarización. Criterios de optimalidad y optimización de caracteres.
3. Las fuentes de datos. Caracteres morfológicos: técnicas y métodos de estudio y registro. Otros tipos de caracteres. Códigos de nomenclatura en diferentes grupos de seres vivos. Nomenclatura Zoológica: reseña histórica. El Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Objetivos y principios. Ortografía y formación de nombres, en los grupos familia, género y especie. El concepto de "publicación" según el Código. Nomen nudum. Sinonimia y homonimia.
4. Caracteres moleculares, generalidades para su estudio, alineación. La presentación de datos en el trabajo sistemático.
5. Caracteres moleculares II .
6. Filogenómica. Filtrado y concatenado de matrices. Métodos de obtención de ortólogos. Métodos coalescentes (árbol de especies) vs. concatenados. Comparaciones topológicas: distancias o discrepancias entre árboles recuperados. Dating a escala filogenómica..
7. Práctico: Datos moleculares, ejemplos con un solo gen y ejemplos a escala filogenómica. Verosimilitud e inferencia bayesiana. Métdoos coalescentes. Molecular dating.
8. Morfometría I. Introducción. Moformetría clásica. Análisis bi y multivariados.
9. Morfometría I .Morfometría Geométrica: Marcos Anatómicos y Contornos.
10. Práctico: Codificación de caracteres, optimización, Matrices.
11. Construcción de cladogramas. Búsquedas: métodos exactos, métodos heurísticos. Permutación de ramas: podado y reinserción de sub-árboles (SPR), corte y reconexión (TBR). Polaridad y enraizamiento. Pesado de caracteres y medidas de ajuste. Longitud del

cladograma. Índices de consistencia, de retención y ajuste. Pesado a priori y a posteriori. Pesajes sucesivos y pesajes implicados.

12. Soporte y medidas de confiabilidad de cladogramas y grupos. Decisividad, distribución de longitudes de árboles, Bremer support. Métodos probabilísticos: Bootstrap, Jackknife.

Consensos: estricto, de mayoría, de Nelson, de Adams. Análisis separados versus evidencia total. Comentarios sobre nuevos métodos de búsqueda para matrices muy grandes o sucias.

13. Práctico: Búsquedas exactas y heurísticas, evaluación de árboles y medidas de apoyo.

14. Métodos Filogenéticos Comparativos.

15. Método del tipo. El concepto de núcleo nomenclatural. Tipos en el grupo familia. Tipos en los grupos género y especie. Tipos de especies los conceptos de holotipo, alotipo, paratipos, sintipos, lectotipo, neotipo, serie típica, localidad tipo, cotipo. Taxones nominotípicos.

16. ¿Cómo se describe una especie? La importancia contemporánea de estudiar la diversidad de la vida. Museos y colecciones. La publicación en sistemática.

17. Seminarios presentación de trabajos grupales.

PRÁCTICOS

Se sugiere que en lo posible los estudiantes traigan sus computadoras portátiles para los prácticos.

Taller de clasificación (Trabajo grupal). Consiste en un análisis filogenético completo de una situación problema propuesta al principio del curso y la presentación oral de los resultados.

Bibliografía

a) Básica:

Avice, J. 2006. *Evolutionary Pathways in Nature: A Phylogenetic Approach*. Cambridge Univ. Press.

Hall, B.G. 2011. *Phylogenetic Trees Made Easy: A How-to Manual 4th Edition*. The University of Chicago Press.

Kitching et al. 1998. *Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis (Oxford Science Publications) 2nd Edición*

Lacey Knowles Kubatko (eds.) 2010. *Estimating Species Trees: Practical and Theoretical Aspects*, Wiley-Blackwell.

Lanteri, A. et al. (eds.) 2006. Sistemática biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones. Edulp, La Plata.

Lemey, P. 2009. The Phylogenetic Handbook A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing, Second Edition, Cambridge Univ. Press.

Morrone, J. 2000. El lenguaje de la cladística. Universidad Nacional Autónoma de México.

b) Complementaria:

Brooks, D.R., and D.A. McLennan. 1991. Phylogeny, Ecology, and Behavior. University of Chicago Press, Chicago. 434 pp.

Eldridge, N., and J. Cracraft. 1980. Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process. Columbia University Press, New York, USA. 348 pp.

Harvey P.H., and M.D. Pagel. 1991. The Comparative Method in Evolutionary Biology. Oxford University Press, Oxford and New York. 239 pp.

Maddison, W.P., and D.R. Maddison. 1992. MacClade: Analysis of phylogeny and character evolution. Version 3.0. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

D.L. Swofford. 1991. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (PAUP), version 3.0s. Illinois Natural History Survey, Champaign, IL.

Wiley, E.O., D. Siegel-Causey, D.R. Brooks, and V.A. Funk. 1991. The Compleat Cladist: A primer of phylogeny procedures. University of Kansas Press, Museum of Natural History, Special Publication no. 19. 1-158 pp

Modalidad cursada: Presencial

Metodología de enseñanza: Clases teóricas interactivas, Prácticas, Seminarios, Trabajos domiciliarios

Duración en semanas: 10

Carga horaria total: 90

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 50

b) Horas aulas de clases prácticas: 6

c) Horas de seminarios: 4

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 30

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Examen final escrito con 20 y 22 (PEDECIBA) preguntas o ejercicios de respuesta brevísima.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 0

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 0 a 100, aprobación 50

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Por consulta en la sección Entomología.