

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**FACULTAD DE: CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE: BIOLOGÍA**COPIA NO VÁLIDA  
PARA TRÁMITE****PLANEACIÓN DEL CONTENIDO DE CURSO****1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

**NOMBRE :** SISTEMÁTICA

**CÓDIGO :**

**SEMESTRE :** VI

**INTENSIDAD HORARIA :** 6 H/S

**NÚMERO DE CRÉDITOS :**

**PRERREQUISITOS :**

**ÁREA DE COMPETENCIA :**

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN :** 6/AGOS/2013

**RESPONSABLE:** LEÓN ANDRÉS PÉREZ GUTIÉRREZ M.Sc. PhD (c)

**2. DESCRIPCIÓN:**

La siguiente propuesta académica para el curso de sistemática ofrece una exploración general de los principios para estudios de relaciones filogenéticas y áreas afines como la taxonomía y biogeografía con referencia a la evolución de la diversidad biológica.

La tarea más antigua en el ejercicio del biólogo ha sido agrupar y nombrar las formas vivientes con énfasis en las características fenotípicas, mas tarde se le dio un sentido de relación evolutiva, reconstruyendo caracteres ancestrales, sometiendo a prueba hipótesis adaptativas, y es así como nació la ciencia de la sistemática. La sistemática traza las relaciones evolutivas (filogenias) entre taxones, de ahí que la clasificación taxonómica es base fundamental para la tarea del biólogo sistemático, pues define entidades semidiscretas para tal finalidad. El árbol de la vida a veces se cree obvio, sin embargo la sistemática basada en el uso de la estadística demuestra que teóricamente existen infinitas explicaciones dada la enorme variación en los seres vivos, por eso la sistemática es radicalmente científica, pues necesita métodos para compensar el problema que sugiere la modificación orgánica.

**3. JUSTIFICACIÓN**

Resolver los mecanismos evolutivos es con toda seguridad el problema que más atrae la actividad científica del biólogo contemporáneo. Este curso está diseñado para introducir estudiantes de pregrado en Biología a los

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

## FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO

nuevos métodos comparativos en el contexto de preguntas específicas sobre la relación entre y dentro de taxones. La sistemática filogenética básica requiere de la interpretación de topologías y jerarquías en nodos internos con respecto a las ramas terminales presentes en los diferentes tipos de diagramas filogenéticos. Las nociones de grupo monofilético, parafilético y polifilético son un aspecto que se espera que todo estudiante de biología maneje con propiedad con respecto a filogenia básica. Una de las aplicaciones de la filogenia para estudios de evolución es sin duda la aplicación del método comparativo en donde se busca correlación, a través de muchas especies, de rasgos morfológicos o fisiológicos. Por último, es fundamental que el estudiante conozca el problema que puede tener el método comparativo y las posibles formas de solucionarlo.

### 4. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

- Ofrecer las competencias de identificar, clasificar y relacionar la diversidad biológica usando las herramientas teóricas y metodológicas de la sistemática.

### 5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

- Formular y resolver preguntas científicas en el campo de la sistemática asumiendo los fundamentos, métodos y técnicas para desempeñarse como Biólogo.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

#### BÁSICA

1. AVISE, J. C. 2000. *PHYLOGEOGRAPHY: THE HISTORY AND FORMATION OF SPECIES*. Harvard University Press.
2. MORRONE, J. 2000. *EL LENGUAJE DE LA CLADÍSTICA*. Universidad Nacional Autónoma de México, Primera edición
3. WILEY, E. O. & LIEBERMAN, 2011. *PHILOGENETICS: THEORY AND PRACTICE OF PHYLOGENETIC SYSTEMATICS*. Wiley- Blackwell. Second Edition.
4. WILLIAMS, D. M. & EBACH, M. C. 2008. *FOUNDATIONS OF SYSTEMATICS AND BIOGEOGRAPHY*. Springer.

#### COMPLEMENTARIA

1. CRAW, R. C., GREHAN, J. R. & HEADS, M. J. 1999. *PANBIOGEOGRAPHY: TRACKING THE HISTORY OF LIFE*. Oxford University Press. New York.

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**

2. CRISCI, J. V., KATINAS, L. & POSADAS, P. 2003. *HISTORICAL BIOGEOGRAPHY: AN INTRODUCTION*. Harvard University Press.
3. KITCHING, I. J., FOREY, P. L., HUMPRIES, C. J. & WILLIAMS, D. M. 1998. *CLADISTICS: THE THEORY AND PRACTICE OF PARSIMONY ANALYSIS*. Second Edition. Oxford University Press.
4. NEI, M. & KUMAR, M. 2000. *MOLECULAR EVOLUTION AND PHYLOGENETICS*. Oxford University Press.
5. NELSON, G. & PLATNIK, N. 1981. *SISTEMATIC AND BIOGEOGRAPHY: CLADISTICS AND VICARIANCE*. Columbia University Press. New York.
6. WAGNER, G. P., ED. 2001. *THE CHARACTER CONCEPT IN EVOLUTIONARY BIOLOGY*. San Diego: Academic Press

**ARTICULOS**

- JULI CAUJAPE-CASTELLS, JOAN PEDROLA-MONFORT Y NURIA MEMBRIVES. (2003). Aspectos filosóficos del análisis de datos en sistemática molecular, *Bot. Macaronésica* 24: 127-141
- E. DE LUNA, J. A. GUERRERO & T. CHEW-TARACENA. (2005). Sistemática biológica: avances y direcciones en la teoría y los métodos de la reconstrucción filogenética, *Hidrobiológica* 15 (3): 351-370
- C. PATTERSON, D. M. WILLIAMS & C. J. HUMPRIES. (1993). Congruence between molecular and morphological phylogenies. *Annual Review of Ecology and Systematics* (24): 153-188.
- HILLIS, D. M. (1987). Molecular Versus Morphological Approaches to Systematics. *Annual Review of Ecology and Systematics* (18): 23-42.
- MARIO G. G. DE PINNA. (1991), Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm *Cladistics* 7:367-394
- HELFENBEIN, K. G. & DESALLE, R. (2005). Falsifications and corroborations: Karl Poppers influence on systematic Molecular, *Phylogenetics and Evolution* 35: 271–280.
- WILEY, E. O. (1975). Karl R. Popper, Systematics, and Classification: A Reply to Walter Bock and Other Evolutionary Taxonomists, *Systematic Zoology*, 24 (2): 233-243.
- CRACRAFT, J. (2005). Phylogeny and evo-devo: Characters, homology, and the historical analysis of the evolution of development, *Zoology* 108: 345–356.

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**

**COPIA NO VÁLIDA  
PARA TRÁMITE**

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO

COPIA NO VÁLIDA  
FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO  
PARA TRÁMITE

UNIDAD 1. INTRODUCCION				TIEMPO: semana 1 y 2
COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Capacitarse para pensar críticamente a partir de los conocimientos y bases epistemológicas en sistemática.	Historia de la sistemática Sistemática, evolución y clasificación. La evolución de la "cladística". Terminología, conceptos en sistemática. Apomorfía y plesiomorfía. Sinapomorfía y simpliomorfía. Homoplásias. Tipos de caracteres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lectura obligatoria</li> <li>•Cuestionarios</li> <li>•Discusión y comparación de estudios de caso.</li> </ul>	El estudiante se contextualiza con el pasado, presente y futuro del razonamiento científico que emplea la sistemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Participación en clase</li> <li>•Quices</li> <li>•Discusión de cuestionarios.</li> </ul>
UNIDAD 2. ESPECIE: OBJETO DE ESTUDIO EN LA SISTEMÁTICA				TIEMPO: semana 3 y 4
COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Aplicar métodos comparativos para establecer límites de especies.	¿Por qué definir especies?, especies como individuos, especies como grupos. Concepto basado en procesos. El concepto evolutivo de especie. El concepto filogenético. Identificando modos de especies en el registro fósil. Métodos empíricos para establecer límites de especies:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lectura obligatoria</li> <li>•Cuestionarios</li> <li>•Discusión y comparación de estudios de caso.</li> </ul>	El estudiante asume el concepto de especie como el referente teórico para plantear, y cuestionar la acción de la evolución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Participación en clase</li> <li>•Quices</li> <li>•Discusión de cuestión</li> </ul>

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**

Métodos "basados en arboles" y métodos "no basados en arboles".

COPIA NO VÁLIDA  
PARA TRÁMITE

**UNIDAD 3. CARACTERES Y HOMOLOGIA.**

**TIEMPO: SEMANAS 5 y 6**

COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Reconocer equivalencias evolutivas en los organismos a partir de la postulación de homología como hipótesis de trabajo rutinario del biólogo sistemático.	Concepto. Recombinación de caracteres ancestrales. Estados de caracter como propiedades. Estado de caracter compartido. Caracteres filogenéticos y Homología filogenética. "Tests" de homología. Tipos de caracteres: cualitativos vs. Cuantitativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lectura obligatoria</li> <li>•Discusión posterior</li> <li>•Seminarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El estudiante logra sensibilizarse sobre los diferentes y variados niveles de organización en los que se puede establecer homología.</li> <li>•El estudiante asume la sistemática como el marco de referencia para su discurso como Biólogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Participación en clase</li> <li>•Quices</li> <li>•Discusión de cuestión</li> </ul>

**UNIDAD 4. ANÁLISIS DE GRÁFICOS Y TIPOS DE DATOS PARA ANÁLISIS EN SISTEMÁTICA**

**TIEMPO: SEMANAS 7 y 8**

COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Distinguir los tipos de análisis en sistemática a partir de la pregunta científica y los datos disponibles.	Tipos. Diferencias topológicas. Análisis cladístico. Métodos de máxima parsimonia. Estrategias para buscar arboles. Cladogramas y evidencia. Poder de la evidencia. Evidencia	Tablero, Video Beam. Charlas magistrales Lectura obligatoria Discusión posterior Seminarios. Web Bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fortalecimiento de la habilidad del estudiante al interpretar caracteres a nivel morfológico y molecular, ecológico o comportamental.</li> <li>•Interpretan análisis filogenéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Participación en clase</li> <li>•Quices</li> <li>•Discusión de cuestión</li> </ul>

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**

contradictoria.

COPIA NO VÁLIDA  
PARA TRÁMITE

**UNIDAD 5. SISTEMÁTICA MOLECULAR Y FILOGEOGRAFÍA**

**TIEMPO: SEMANA 11 y 12.**

COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Integrar el análisis evolutivo en retrospectiva de los seres vivos a nivel de moléculas y genes.	Tipos de datos. Genbank. Máxima verosimilitud, Análisis bayesianos. Selección de modelos.	Tablero, Video Beam. charlas magistrales lectura obligatoria discusión posterior seminarios, web, bases de datos.	El estudiante debería poder trabajar con bases de datos como Genbank y desarrollar un análisis filogenético bajo parsimonia y verosimilitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Quices</li> <li>• Discusión de cuestión</li> </ul>

**UNIDAD 6. BIOGEOGRAFÍA.**

**TIEMPO: SEMANAS 13 y 14**

COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Potenciar el análisis evolutivo en el contexto espacial.	Relación de la sistemática con la Biogeografía. Escuelas, proponentes y científicidad de la biogeografía. Desarrollo teórico de conceptos. Métodos de análisis.	Tablero, Video Beam. charlas magistrales lectura obligatoria discusión posterior seminarios, web, bases de datos.	<p>El estudiante debería poder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las diferencias entre las escuelas biogeografías.</li> <li>• Formular una pregunta científica o un plan de trabajo para iniciar un estudio biogeográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Quices</li> <li>• Discusión de cuestión</li> </ul>

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

**FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO**

**COPIA NO VÁLIDA  
PARA TRÁMITE**

UNIDAD 7. CLASIFICACION FILOGENETICA.				TIEMPO: SEMANAS 15 y 16
COMPETENCIA	CONTENIDOS*	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Capacidad para generar productos científicos derivados del análisis en sistemática.	Tipos de clasificaciones. Clasificación biológica. Jerarquización linneana. Philocode y barcoding.	Taller de publicaciones. <i>Zootaxa</i> y <i>Odonatologica</i> , <i>Cladistics</i> , <i>Molecular phylogenetics and evolution</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El estudiante reconoce la diferencia entre el tipo de publicaciones en sistemática.</li> <li>•Conoce las normas para autores de revistas asequibles para publicar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Quices</li> <li>• Discusión de cuestión</li> </ul>

**SEMANAS 7 y 12 CORRESPONDEN A ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO, VISITAS TÉCNICAS Y EXAMENES**

**NOTA**

\*Los títulos en los contenidos así como los nombres de las Unidades se han usado en el idioma original del libro guía.

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No