

<b>1. Datos de identificación:</b>	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas Programa Educativo de Biólogo
• Nombre de la unidad de aprendizaje	Biosistemática
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	96
• Horas extra aula totales	24
• Modalidad	Escolarizada
• Tipo de periodo académico	8° Semestre
• Tipo de Unidad de aprendizaje	Obligatoria
• Área Curricular	ACFP
• Créditos UANL	4
• Fecha de elaboración	31/05/2012
• Fecha de última actualización	08/09/2016
• Responsable (s) del diseño:	Dra. Susana Favela Lara

**2. Presentación:**

Biosistemática es la ciencia encargada de estudiar la biodiversidad desde tres aspectos fundamentales: El reconocimiento de la unidad básica de la diversidad biológica en la naturaleza "la especie; estimar las relaciones evolutivas entre las especies y la clasificación de estas especies en un contexto de su relación filogenética. La primera etapa inicia con un introducción a la sistemática, su historia y las diferentes escuelas de la sistemática. La segunda etapa trata sobre la cladística, una herramienta necesaria que nos ayuda a clasificar a los organismos utilizando caracteres morfológicos

otrogándoles un peso evolutivo y por último la tercer etapa integra el análisis de los caracteres morfológicos a la cladística, utilizando la bioinformática en la interpretación del concepto parentesco-linaje de los diferentes grupos de organismos. Aquí mismo se incluye a la biosistemática molecular con sus conceptos y metodologías específicas de esta disciplina.

### 3. Propósito(s)

El objetivo principal de la unidad de aprendizaje de biosistemática es estudiar la diversidad y las relaciones de parentesco de los organismos en la biología contemporánea e inferir filogenéticamente la identificación de grupos naturales (monofiléticos) los cuales son definidos como linaje ancestro-descendiente que comparten una misma historia evolutiva. Los estudiantes serán capaces de utilizar herramientas cladísticas, moleculares e informáticas para realizar estudios sobre la diversidad y comprender las relaciones evolutivas entre los diferentes grupos de organismos.

Para lograr lo anterior esta UA requiere de los conocimientos previos de Evolución, conceptos y mecanismos básicos sobre el origen e influencia de la variación dentro de las poblaciones. La UA permite comprender, e integrar información de Unidades posteriores como Biogeografía para analizar y aplicar los conocimientos de la sistemática en el entendimiento de la distribución de los seres vivos.

### 4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

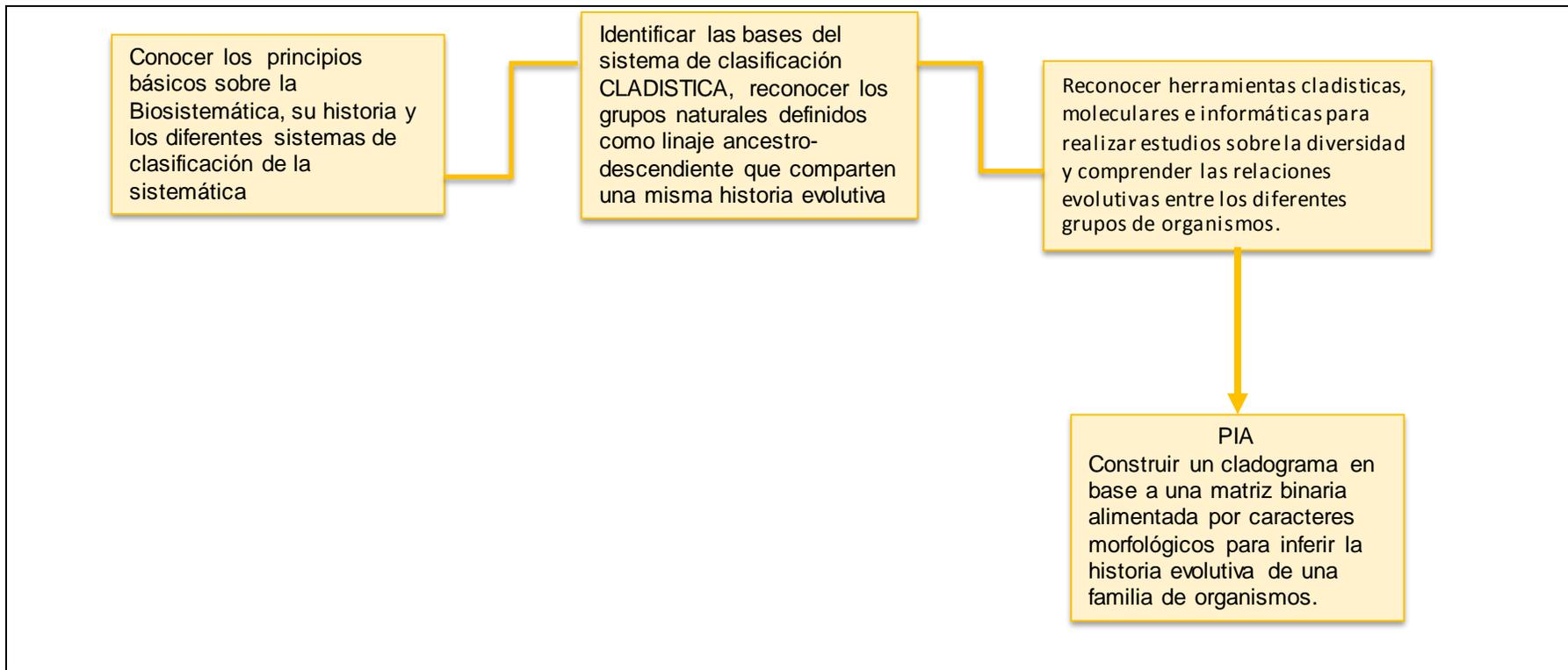
- . Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje
  - Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.
  - Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
  - Participar en la resolución de conflictos ambientales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

#### a. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

- Valora las teorías evolutivas para el conocimiento y manejo de la biodiversidad para el desarrollo sustentable.
- Contribuye a la planeación de estrategias para el desarrollo sustentable.
- Dirige procesos sistematizados para solución de problemas a través de la aplicación del método científico.

c. Analizar y aplicar las corrientes y métodos de la sistemática para la construcción de la filogenia.

### 5. Representación gráfica:



**6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje**

**FASE I. Bases teóricas de la Biosistemática**

**(1) Elemento de competencia**

Establecer un marco de referencia de la Biosistemática a fin de determinar dónde y cómo utilizar este sistema de clasificación moderno -dentro de en un contexto biológico.

<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
--	---------------------------------------	---	---------------------------	-------------------------

<p>1. Elaborar 3 matrices a partir de caracteres morfológicos de un grupo de organismo (Nivel Familia)</p> <p>PIA I. Reporte de selección un grupo de organismos a nivel taxonómico de Familia, representado por al menos 3 géneros.</p>	<p>- Reporte debera explicar los criterios de selección del grupo de organismos a nivel de familia.</p> <p>- Esquemas de los caracteres seleccionados puntualizando cuales son y como se llaman</p> <p>- Una tabla con las matrices en donde indique el carácter y las especies.</p> <p>-El reporte deberá contener las descripciones de las características morfológicas de la familia y de los géneros que la integran.</p> <p>-Relevancia biológica de la Familia de manera general.</p> <p>- Esquemas en</p>	<p>El profesor expondrá los conceptos básicos de la Biosistemática e introducirá los diferentes sistemas de clasificación modernos. Apoyado con ilustraciones para ejemplificar los tema.</p> <p>Los estudiantes por equipos expondrán un ejemplo de un sistema de clasificación en donde se haya utilizado alguna metodología para resolver alguna problemática concerniente a la biosistemática.</p> <p>Retroalimentación de la primera etapa</p>	<p>- <b>Introducción a la Biosistemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemática clásica</li> <li>• Sistemática filogenética</li> <li>• Sistemática evolutiva</li> <li>• Sistemática cladística</li> <li>• Sistemática molecular</li> <li>• Caracteres sistemáticos</li> <li>• Homología</li> <li>• Tipos de caracteres</li> <li>• Caracteres morfológicos</li> <li>• Caracteres ecológicos</li> <li>• Caracteres biogeográficos</li> <li>• Caracteres moleculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales didácticos</li> <li>• Computadora</li> <li>• Infocus</li> <li>• Libros especializados</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Instrumentos de evaluación</li> </ul>
--	--	---	--	---

	<p>donde se muestre las características morfológicas relevantes de la familia y de los géneros.</p> <p>Debera contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción sobre la importancia de los estudios cladísticos e información general del grupo taxonómico a estudiar.</li> <li>- Metodología</li> <li>- Resultados</li> <li>--Mostrar la congruencia con el contenido</li> </ul> <p>- Originalidad y Creatividad</p> <p>- Mostrar referencias bibliográficas y cumplir en forma.</p>			
--	---	--	--	--

**FASE II. Sistema de clasificación “Cladística”**

**(2) Elementos de competencias.**

Identificar el uso de la cladística en el contexto de la clasificación de los organismos para hacer interpretaciones de relaciones evolutivas de las especies.

<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
<p>2. Elaborar 3 matrices binarias y codificación de caracteres morfológicos.</p>	<p>A partir de la evidencia 1, construcciones de las matrices de caracteres, se codificarán los caracteres dandoles peso evolutivo.</p> <p>El reporte deberá contener Información en donde explique el criterio que se utilizo para designar el peso evolutivo a cada carácter.</p> <p>Una tabla con tres matrices binarias en donde especifique la especie y el carácter.</p>	<p>El profesor expondrá los conceptos básicos de la cladística, construcción de matrices de caracteres morfológicos y construcción de matrices binarias. Apoyado con ilustraciones para ejemplificar los temas.</p>	<p>- <b>CLADISTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos</li> <li>• Selección de taxa</li> <li>• Análisis de caracteres</li> <li>• Selección y definición de carcteres</li> <li>• Estado del carácter</li> <li>• Medición de homología</li> <li>• Peso de caracter</li> <li>• Codificación de caracteres</li> <li>• Matrices de datos</li> <li>• Métodos basados en el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales didácticos</li> <li>• Computadora</li> <li>• Infocus</li> <li>• Libros especializados</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Instrumentos de evaluación</li> </ul>

<p>PIA II. Reporte de construcción de la matriz binaria de los organismos incluidos en la familia</p>	<p>El reporte debera contener una tabla con la matriz de los caractres morfológicos que caracterizan a la familia y a los géneros que la integran</p> <p>La matriz binaria a manera de tabla a en donde muestre el peso evolutivo dado a cada uno de los caracteres morfológicos.</p> <p>Debera contener ademas, una introduccion, la metodología y los resultados.</p> <p>- Originalidad y creatividad</p> <p>- Mostrar referencias bibliográficas y cumplir en forma.</p>		<p>principio de parsimonia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de maximum likelihood</li> </ul>	
---	---	--	---	--

**FASE III. Análisis cladísticos y Biosistemática molecular**

**Elementos de competencias.**

Utilizar herramientas cladísticas, informáticas y moleculares para realizar estudios sobre la diversidad para comprender las relaciones evolutivas entre los diferentes grupos de organismos.

<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
<p>PIA III. Reporte de Construcción-de cladograma a partir de las matrices binarias de caracteres morfológicos.</p>	<p>El reporte deberá contener una introducción, metodología, resultados, discusiones y conclusiones.</p> <p>Denotara en los resultados y de manera específica los resultados obtenidos en el PIA de Evolución (7 Semestre) y los resultados obtenidos en el presente PIA.</p> <p>Originalidad y creatividad</p>	<p>El profesor expondrá los temas relacionados a la Sistemática molecular y explicará como se construyen los cladogramas utilizando el software MEZQUITE.</p> <p>Los estudiantes por equipo seleccionaran un marcador molecular y en clase explicaran utilizando un rotafolio las características más importantes, que los diferencia de los otros marcadores y que preguntas de investigación responde en el contexto de la biosistemática</p> <p>Los estudiantes a partir de las matrices binarias</p>	<p><b>-ANALISIS CLADISTICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de cladogramas</li> <li>• Ancestro en comun</li> <li>• Selección del grupo externo</li> <li>• Analisis de cladograma</li> <li>• Soporte de los cladogramas</li> <li>• Evaluación del soporte de grupos</li> <li>• Softwares para análisis de cladogramas</li> <li>• Mezquite</li> </ul> <p><b>BIOSISTEMATICA MOLECULAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales didácticos</li> <li>• Computadora</li> <li>• Software MEZQUITE</li> <li>• Infocus</li> <li>• Libros especializados</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>Instrumentos de evaluación</li> </ul>

	- Mostrar referencias bibliográficas y cumplir en forma.	de caracteres morfológicas construirán un cladograma utilizando el software de MEZQUITE.	Moleculares <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores codominates</li> <li>• Secuenciación</li> <li>• Microsatelites</li> <li>• Marcadores dominantes</li> <li>• RAPDs</li> <li>• AFLPs</li> </ul>	
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).				
PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS/FASES/PARCIAL			TOTAL (%)
	I	II	III	
PIA	10 Seleccionar un grupo de organismos a nivel taxonómico de Familia.	10 Construcción de la matriz binaria de los organismos incluidos en la familia	20 Construcción de cladograma a partir de las matrices binarias de caracteres morfológicos.	40
Evidencias	10 Construcción de 3 matrices de caracteres morfológicos	20 Construcción de 3 matrices binarias basadas en los caracteres morfológicos		30

**Producto integrador:**

Examen teórico	10	10	10	30
TOTAL	30	30	40	100

**8. Producto integrador:** La unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético). **Este Producto integrador tendrá la modalidad de ser una continuidad del producto integrador de la Unidad de Aprendizaje de Evolución (7 Semestre).** Consiste en realizar un estudio comparativo entre un análisis evolutivo a partir de información genética (secuencias de nucleótidos) y un análisis cladístico utilizando caracteres morfológicos. Se seleccionara el mismo grupo de organismos previamente utilizado en el producto integrador de la materia de Evolución, La forma de análisis será utilizando características morfológicas, matrices binarias y programas bioinformáticos específicos para análisis cladísticos. Se generaran cladogramas y se harán comparaciones con los resultados obtenidos con anterioridad y los obtenidos bajo esta metodología. Los resultados obtenidos se presentara a manera de reporte científico.

## Reporte de resultados de de un grupo de organismos, analizados desde un punto de vista cladística

<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El estudiante selecciona un grupo de organismos anivel taxonómico de Familia</li><li>2. Realizar individualmente la búsqueda de información correspondiente y realizar la planeación</li><li>3. Enviar al facilitador la planeación argumentada para revisión.</li><li>3. Una vez retroalimentada, implementar la planeación argumentada en el aula.</li><li>4. Elaboración del reporte con base en los criterios de evaluación.</li><li>5. Entrega del reporte en plataforma NEXUS</li></ol>
<b>Valor</b>	<b>Total: 40%</b>
	<p><b>El formatos de los producto integradores parciales será:</b></p> <p>Presenta una portada Institucional (UANL/FCB) en la que se identifica el nombre el nombre del reporte y el alumno que reali</p> <p>Contiene ordenadamente: Título, Introducción, Antecedentes, Objetivos, Metodología, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Título.</li><li>• Introducción</li><li>• Antecedentes</li><li>• Metodología</li></ul>

<b>Criterios de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados</li> <li>• Discusiones</li> <li>• Conclusiones</li> <li>• Bibliografía</li> </ul> <p>Cuerpo del escrito: Letra Arial 12, interlineado 1.5</p> <p><b>REPORTE ESCRITO</b> Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología</li> <li>• Resultados</li> <li>• Discusiones</li> <li>• Conclusiones</li> <li>• Literatura Citada</li> </ul> <p>Respetar la calendarización para subir a la plataforma Nexus.</p>
<b>Modalidad</b>	Colaborativo: Individual
<b>Medio de entrega</b>	Plataforma Nexus.

**9.** Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

1.- Wiley, E.O., Bruce S. Lieberman. 2011. **Phylogenetics: Theory and practice of phylogenetics systematics**. 2011. Wiley-Blackwell. 406 pags.

2. Judd, Ws, Christophers S. Campbell, Elizabeth A. Kellogg, Peter F. Stevens, Michael J. Donoghue. **Plant Systematics: A phylogenetics approach**. 2008. Sinauer Associates INC. 611 pags.

3. Schuch Randall y Andrew V.Z. Brower. **Biological systematics: Principles and applications**. 2009. Segunda edición. Cornell University Press. 311 pags.
- 4.- Simpson, M.G. **Plant Systematics**. 2010. ELSEVIER. 739 pags.
5. Wheeler, Quentin D. **The new taxonomy**. 2008. CRC Press. 237 pags.
6. Wheeler, Ward. **Systematics. A course of lectures**. 2012. Wiley- Blackwell. 426 pags.
6. Hey Jody, Walter M. Fitch, Francisco J. Ayala. **Systematics and the origin of species**. 2005. The National Academic Press, 367 pags.
- 7.- Barton Nicholas H, Derek E-G. Briggs, Jonathan A. Eisen, David B goldstein y Nipam H. Patel. **Evolution**. 2007. Cold spring Harbor Laboratory Press. 811 pags.
8. Futuyma Douglas J. **Evolution**. 2005. Sinauer Asociation, INC. 603 pags
9. Base de datos electrónica NCBI National Center for Biotechnology Information
10. Base de datos de la UANL (Biblioteca digital)