



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES  
CURSO: MACROECOLOGÍA

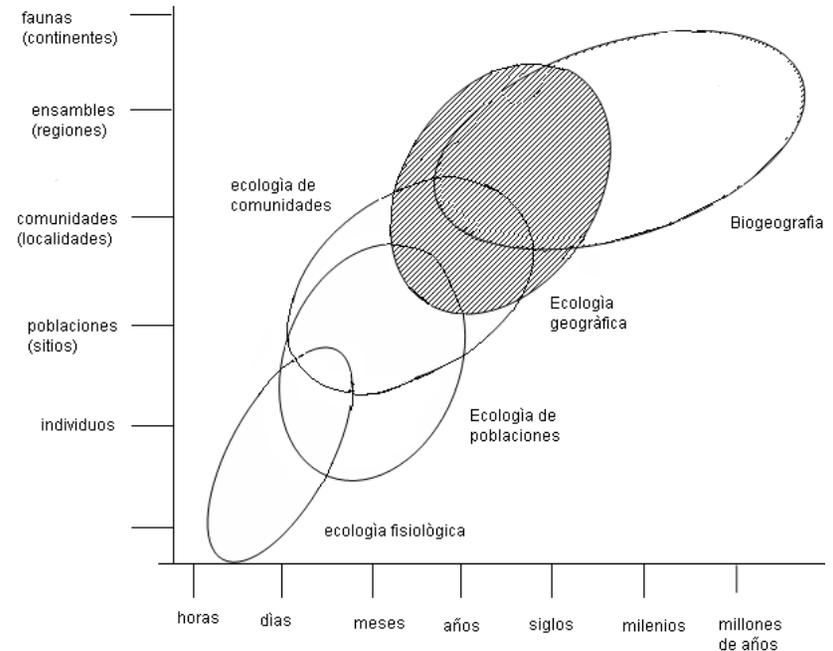
## PROGRAMA DE MACROECOLOGIA

Código del curso: 084321

### 1. Información general del curso

Carrera: Biología  
Ciclo: Octavo (Segundo semestre 2023)  
Requisitos: Ecología Cuantitativa  
Catedrático: Lic. Claudio Méndez  
Auxiliar de Cátedra: Maria José Chang

Fecha de inicio: 11 de jul. de 23  
Fecha de fin:  
Salones de clase: Híbrido: presencial y a distancia  
Horario de clase: martes: 13:45 – 15:45 hrs.; Vier-  
nes: 16:00-18:00 hrs.  
Horario de laboratorio: Viernes: 18:00 a 20:00 hrs.  
Créditos 5



## **2. Descripción del curso**

El programa de Macroecología da seguimiento y se apoya en el curso de Ecología Cuantitativa y usa como base su enfoque y problema central, la distribución y la abundancia y los métodos para su medición. Para este curso es necesario que el estudiante tenga una base en Geología Histórica y Climatología.

Este curso se enfoca sobre el problema de la distribución pero lo analiza desde la perspectiva tanto de los factores como de la escala que la explican (patrones y procesos), los cuales de esta manera también afectan y definen los atributos de los niveles emergentes como la población. En este sentido son fundamentos del presente curso: síntesis de la historia geológica, factores edáficos, climáticos y diversos tipos de interacciones humanas. Estas últimas analizadas como factores sociales, económicos y políticos que también pueden explicar los actuales y futuros patrones de la diversidad biológica.

Mientras que el curso de Ecología Cuantitativa quiere responder a preguntas como, que hay y cuanto hay. Macroecología además pregunta porque hay, o cual es el origen de este o aquel patrón.

Se pretende que al finalizar el curso el estudiante esté familiarizado con procesos que ocurren a gran escala (e.g. paisaje y biogeográfica/evolutiva) y que podrían explicar los patrones de distribución de la diversidad biológica. El curso se articula con Biología de la Conservación y Biología Evolutiva. Así también se espera que el estudiante conozca los modelos y herramientas para la investigación y aplicaciones a este nivel: caracterización y monitoreo.

## **3. OBJETIVOS**

Al finalizar el curso se espera que el estudiante conozca:

3.1 Los elementos que permitan observar la relación entre procesos geológicos, edáficos, climáticos y antropogénicos y la delineación de patrones de distribución de la biota, con énfasis en Guatemala.

3.2. La forma de analizar información geológica, edáfica, climática y socioeconómica e integrarla para la interpretación de los patrones de distribución de la biota.

3.3. La forma de analizar los sistemas actuales de clasificación de la cobertura y ecológicos basados en la distribución de grupos taxonómicos, con énfasis en Guatemala.

3.4 Las bases para resolver problemas específicos relacionados con esta escala como: caracterización a nivel de paisaje, biogeografía y monitoreo.

#### 4. MÉTODOS

Los objetivos son alcanzados a través de actividades teórico-prácticas relacionadas como por ejemplo: clases magistrales, conferencias, talleres, discusiones de grupo, revisiones bibliográficas y proyectos específicos de investigación asignados en el marco de un problema de contexto. Esto implica desde el abordaje del problema, aplicando los conceptos de geología, geomorfología, clima, cobertura vegetal, contexto sociopolítico y los rudimentos de ecología del paisaje y biología evolutiva. La adaptación de los temas y competencias, discusión de temas de biología de la conservación dará elementos para el inicio de un análisis crítico del manejo de áreas protegidas, especialmente de aquellas administradas por la Universidad de San Carlos. **Nuevamente nos enfocaremos en un abordaje transdisciplinario con el propósito de no solo dividir tareas sino acercarnos a la construcción del problema y de una ruta de análisis.**

#### 5. PROGRAMACIÓN

##### 5.1 Contenido sintético ponderado

UNIDAD	DENOMINACION	PERIODOS	%
I.	Introducción: un enfoque jerárquico para el análisis de la diversidad biológica. Diversidad y Escala.	3	6.8
II	Geología como factor relacionado a la distribución.	3	6.8
III	Clima y Paleoclima; suelo y su génesis: consecuencias en la distribución y abundancia de la diversidad biológica.	4	9.1
IV	Biodiversidad en Perspectiva: contexto global, amenazas y deterioro; patrones y procesos.	8	18.2
V	Modelos de gran escala sobre la distribución.	8	18.2
VI	Economía y política: el hombre como agente de cambio.	8	18.2
VII	Aplicaciones.	10 <b>+Proyecto específico</b>	22.7
TOTAL		44	100.0

## 5.2 Programa analítico jornalizado

UNIDAD	CONTENIDOS/competencias	LECTURAS/ACTIVIDADES	CALENDARIZACIÓN	EVALUACIÓN
I.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introducción: el enfoque jerárquico para el análisis de la distribución y de la abundancia.</li> <li>– Diversidad biológica y Escala.</li> <li>– Ecología geográfica y Macroecología;</li> <li>– Interacciones entre la Biogeografía ecológica y la Macroecología.</li> </ul> <p><b>/Tener la capacidad de contextualizar los fenómenos a la escala en la cual se desarrollan como paso para abordarlos como problemas: El Sistema Universitario de áreas protegidas en el contexto de la gran Cuenca trinacional del Río Usumacinta</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Llorente Bousquets J. &amp; J.J. Morrone eds. 2003. Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: Teorías, Conceptos, Métodos y Aplicaciones. cap. 7 y 8</li> <li>– Noss R. 1989. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach.</li> <li>– Halffter <i>et al.</i> eds. 2005. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades alfa, beta y gamma.</li> <li>– <b>Análisis de ejemplos y aplicaciones;</b></li> <li>– <b>Guía de estudio ☀ con literatura de complemento</b></li> </ul>	11-14 julio	<p><b>Guía/rúbrica</b> discusión de grupo. Panel de profesores e invitados.</p>
II.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geología como factor relacionado a la distribución</li> <li>– Formación de Centroamérica.</li> <li>– Geomorfología</li> <li>– Cambio Global, diversidad biológica y áreas protegidas</li> </ul> <p><b>/Ser capaz de integrar los procesos físicos históricos de la tierra para entenderlos como factores que gobiernan la dinámica biológica y evolutiva. Con ello, mejorar la comprensión de los procesos y patrones de biodiversidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Llorente-Bousquets y Morrone, 2003, cap. 2</li> <li>– Iturralde-Vnent M. 2006. El Origen Paleogeográfico de la Biota de Guatemala. En Cano, E. (ed.), Biodiversidad de Guatemala Vol. I, pp. 1-6.</li> <li>– Forman &amp; Godron, 1986. Landscape Ecology: pag. 229-241.</li> <li>– <b>Estudio de la vegetación de la Cuenca del Usumacinta</b></li> <li>– <b>Guía de estudio ☀ con literatura de complemento</b></li> </ul>	18-28 julio	<p><b>Guía/rúbrica</b> y trabajo de laboratorio</p>

III	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Clima y paleoclima;</li> <li>-Consecuencias en la distribución y abundancia de la diversidad biológica.</li> </ul> <p><b>/Estar en la capacidad de relacionar el cambio climático como un manejador de la biología evolutiva. La representación espacio/temporal de los patrones y procesos que generaron biodiversidad como problema de estudio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Paleoclima</li> <li>- Brown &amp; Lomolino.1998. Biogeography: cap, 3,7/</li> <li>- <b>Guía de estudio☀</b></li> <li>- <b>Guías (repartidas en los grupos) sobre ensayo mayor y verificación en terreno☀☀</b></li> </ul>	02-11 agosto	<b>Guía/rúbrica y trabajo de laboratorio</b>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodiversidad en perspectiva: contexto global, amenazas y deterioro;</li> <li>- Patrones y procesos;</li> <li>- Fragmentación.</li> </ul> <p><b>/Estar en la capacidad de contextualizar los patrones y procesos de biodiversidad de Guatemala y escala adecuada. ¿Son los enfoques actuales de gestión de la diversidad los que corresponden a los anteriores análisis?</b></p>	<p>Meffe &amp; Carroll, 1997, Principles of Conservation Biology, Caps: 7,9  Artículos varios. (IV); Brown &amp; Lomolino.1998.  Biogeography: cap 5; Magurran &amp; McGill, editores, 2011: cap. 1,3 y 8  <b>Guía de estudio☀ con literatura complementaria</b>  <b>PRIMERA REVISIÓN Y PRESENTACIÓN DE AVANCES DE ENSAYO, TODOS LOS GRUPOS.</b></p>	18-25 agosto	<b>Guía/rúbrica discusión de grupo Ejercicio de Laboratorio</b>
PRIMER EXAMEN PARCIAL:				

V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biogeografía de islas: el primer modelo neutral</li> <li>- Modelos de gran escala sobre distribución: consideraciones sobre diferentes niveles de organización: población, comunidad, ecosistema;</li> <li>- Metapoblaciones, donador y receptor (fuente y sumidero).</li> <li>- Fundamentos de ecología del paisaje.</li> <li>- Corredores.</li> <li>- Genética del paisaje: con la participación de los profesores: <b>Dr. Sergio Perez y M.Sc. Pedro Pardo.</b></li> </ul> <p><b>/Ser capaz de relacionar estos modelos teóricos con las propuestas de gestión de la biodiversidad en Guatemala</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forman &amp; Godron, 1986. Landscape Ecology: parte I, cap. 1; parte II, caps.3,4,5 y 6</li> <li>- Magurran &amp; McGill, editores, 2011: cap. 6,7</li> <li>- Meffe &amp; Carroll. Caps.7-9. Artículos varios (V).</li> <li>- Bennett A. (2004) Enlazando el Paisaje El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Magurran &amp; McGill, editores, 2011Cap, 17-18.</li> <li>- <b>Guía de estudio☀ con su literatura complementaria</b></li> </ul>	29 agosto - 08 septiembre	<p><b>Guía/rúbrica</b> discusión de grupo</p> <p>Ejercicio de laboratorios</p>
<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL:</b>				
VI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economía y Política: el hombre como agente de cambio. La relación entre los impactos y los procesos económicos y políticos a escala mundial y nacional.</li> <li>- Las crisis económico-políticas; impactos; los pactos políticos en Guatemala. Patrones y procesos ligados.</li> </ul> <p><b>/Ser capaz de relacionar las políticas públicas con los procesos geopolíticos mundiales y nacionales que explican los problemas ambientales y de gestión de la biodiversidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solano L. 2005. Guatemala Petróleo y Minería en las entrañas del poder.</li> <li>- Meffe &amp; Carroll. Cap. 15. Documento Guatemala Nunca Más. Oficina de derechos humanos del arzobispado de Guatemala.</li> <li>- Informe Proyecto Interdiocesano de Recuperación de la Memoria Histórica. Los Acuerdos de Paz.</li> <li>- Etnicidad, estado y nación en Guatemala. 2004,CIRMA;</li> <li>Casaús Arzú, Guatemala linaje y racismo, 2010. F&amp;G Editores.</li> </ul> <p><b>Conversatorio, panel y Guías de estudio SEGUNDA REVISIÓN DE AVANCES</b></p>	12-29 septiembre	<p>Conferencias, ejercicios de laboratorios y guías de estudio</p>
VII	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaciones: conceptos sobre biología de la conservación; crisis del modelo y nuevos modelos ecológicos conceptuales posibles y el diseño de reservas</li> </ul> <p>El concepto de monitoreo (diseño de experimentos de trayectoria): ejemplos con es-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meffe &amp; Carroll. Cap.10,11 y 12. Artículos selectos (VII). Taller sobre conceptos de monitoreo con apoyo de información reciente. Ejemplos, aplicaciones del concepto: La RECOSMO y JADE. El CBM.</li> </ul>	03-20 octubre	<p>Conferencias y estudios de caso</p>

	tudios de caso.  <b>Ser capaz de realizar un análisis crítico de La política guatemalteca de manejo y conservación de la biodiversidad; agendas y convenios: CITES, RAMSAR y otros.</b>	Guatemala y su Biodiversidad, un enfoque histórico, cultural, biológico y económico (CONAP, 2008). <b>Conferencistas invitados</b>		
<b>PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y EVALUACIÓN DEL MISMO:</b>				
<b>TERCER PARCIAL:</b>				
<b>EXAMEN FINAL:</b>				

### ☀ **Guía de estudio**

Al inicio de cada semana se entregará esta guía que consiste en direcciones para el análisis y profundización en los conceptos, aplicaciones y preguntas relacionadas y que complementan y direccionan el estudio de lo atendido en clase.

### **MARCO CONCEPTUAL PARA LA ADAPTACIÓN DE MACROECOLOGÍA EN UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA (TRANSDISCIPLINARIA, IDEALMENTE)**

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia a través del Centro de Estudios Conservacionistas y de la Escuela de Biología dirigen acciones tendientes al conocimiento, conservación y manejo de la diversidad biológica y del medio físico en que se desarrolla. El propósito de estos esfuerzos es alcanzar modelos de manejo compatibles con esquemas de desarrollo social que prevengan el deterioro de la base ambiental y de la diversidad biológica, alcanzándose el bienestar de la sociedad guatemalteca. Dado que anteriormente muchas veces dichos esfuerzos provenientes de las entidades encargadas de la gestión, administración e investigación no han sido complementarios ni estructurados en relación al anterior propósito, se ve urgente lograr un nuevo planteamiento conjunto y estratégico. Este planteamiento con vistas a convertirse en un programa, se enfoca en la investigación de la diversidad biológica de Guatemala orientada al desarrollo y a la aplicación de nuevos **modelos ecológicos conceptuales**, los cuales posicionan al área protegida universitaria dentro de un **contexto biofísico, social, político y económico**, de manera de capturar estas condiciones mínimas que permiten sostener los actuales procesos y patrones de diversidad biológica y de los actores que deben ser incluidos y cuya influencia es determinante para hacer factible un **ordenamiento territorial efectivo**. El Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales, ha tenido en sus últimos años (al menos hasta el 2019), la continua adaptación de los contenidos y actividades de sus cursos y esfuerzos de investigación y extensión, a la agenda de investigación 2026 (la cual dio sustento al desarrollo y aprobación por parte del Consejo Superior Universitario, del postgrado sobre gestión de la biodiversidad), en el marco del programa de coordinación docente CECON-EB, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, lo cual a su vez fue congruente con El Plan Estratégico de la Universidad 2022, específicamente en la Línea Estratégica A: Área Académica; Inter-Eje A.O.4: vinculación de las actividades de Investigación, Docencia y Extensión, en las unidades académicas de la USAC; Inter-Eje A.1.1. Encauzamiento de la Investigación dentro de los programas universitarios de Investigación existentes aprobados por el consejo Coordinador e impulsor de la Investigación en la USAC. ; **y A.1.4. Investigación multidisciplinaria hacia temas prioritarios.**

## Macroecología, gestión de la diversidad biológica en el contexto de la Cuenca del río Usumacinta

No obstante y pese a esta importante cobertura del SIGAP, al rastrear el origen de los preceptos conservacionistas guatemaltecos, se pueden explicar estos por su aproximación de la biodiversidad como patrimonio público y derivando su conservación y manejo (similar al enfoque del patrimonio cultural arqueológico) a través del establecimiento de un SIGAP ( ley 4-89, Constitución Política de la República de Guatemala). Noción de patrimonio muchas veces asumidos como objetos de arte y de allí su valor intrínseco. Este enfoque además de ofrecer poca articulación con otras políticas públicas, lo hace especialmente vulnerable a las crisis de diversos tipos, especialmente cuando todas terminan en la crisis económica, como está ocurriendo en la actual crisis del CoVod 19.

Por otro lado un tercio de la población guatemalteca pertenece al universo de los 1,500 millones que se catalogan en condición de pobreza. De ellos se considera que un 70% dependen del ganado y del acceso de recursos naturales. Eso es 5 millones de 17 personas con poco o nulo acceso a los recursos estatales básicos. La mayoría de estas personas se distribuyen de una manera muy dispersa en el área de la cuenca del Usumacinta, tienen mas frecuentemente una relación directa con la vida silvestre y no tienen acceso a servicios de salud.

El interés académico por la vida silvestre y más tarde biodiversidad ha estado dirigido hacia la conservación. La Escuela de Biología y el Centro de Estudios Conservacionistas dentro de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y lo mismo dentro de la Universidad del Valle de Guatemala, desde su origen a principios de los años 70 del siglo XX, fueron orientadas por agendas conservacionistas en ese momento, en auge en el mundo.

Esta iniciativa docente de la investigación y la extensión universitaria se sustenta en la necesidad de un abordaje complejo, inter y **transdisciplinario**, de las crisis sobre la gestión de la diversidad y el ambiente; sobre las consecuencias de los cambios geopolíticos y regionales. Al mismo tiempo ve una oportunidad de revisión de los enfoques y referentes teóricos que han orientado tradicionalmente la enseñanza de la biología y su particular interés en la conservación de la biodiversidad. Por otro lado, las limitaciones propias de la educación a distancia pueden aliviarse, especialmente cuando se insiste en un enfoque por competencias, el tener un problema central para desarrollar dichas competencias. Finalmente, la actual crisis política tanto de la Universidad como del país, obliga a revisar el alcance de los propósitos, problemas y preguntas centrales que deben ser atendidos para el cumplimiento del mandato constitucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala como única institución pública encargada de dirigir la educación universitaria de Guatemala.

### Objetivos

El SIGAP y el SUAP en el contexto de la cuenca del río Usumacinta, ofrecen una oportunidad sin precedentes de orientar esfuerzos desde la enseñanza, la investigación y la extensión, con el propósito de:

1. mejorar la comprensión de los procesos y patrones de biodiversidad, su desarrollo y su cambio como base para su posible gestión.

2. Realizar un análisis crítico de las políticas públicas y sus relaciones en materia de gestión de la diversidad biológica y el ambiente.
3. Con base a lo anterior, esbozar una ruta para la actualización ante la realidad nacional que permita el pertinente abordaje por de estos temas centrales.

#### METODO

1. El referente teórico antes desarrollado es incorporado y adaptado a las unidades del curso en su parte teórica como práctica. Los productos y al alcance será establecido con anticipación y las guías serán parte de este proceso.
2. Dado que será un abordaje interdisciplinario, necesitará establecer un procedimiento de “ensamblado” entre cursos y profesores. Se espera alcanzar algún nivel de transdisciplinariedad (romper con el esquema particular o perspectiva solo de un curso).
3. Dado este enfoque “novel”, muchas de las guías están en elaboración e irán incorporándose gradualmente.

## 6. EVALUACIÓN

### Zona:

La zona del curso es sobre **75 puntos** los que se distribuyen de la siguiente manera:

- |  |            |
|--|------------|
| a. 2 exámenes parciales:                   | 25 puntos  |
| b. Laboratorios programados y conferencias | 25 puntos  |
| c. Proyecto de investigación:              | 25 puntos. |

### Proyecto de investigación:

La distribución de los 25 puntos del proyecto de investigación es la siguiente:

- |   |            |
|---|------------|
| a. Trabajo de gabinete, Análisis de datos:  | 09 puntos. |
| b. Informe final (análisis de los datos y discusión aplicando los conceptos del curso): | 08 puntos. |
| c. Presentación con la integración de los grupos:                                       | 08 puntos. |

<b>Examen Final:</b>	<b>25 puntos</b>
----------------------	------------------

---

<b>TOTAL:</b>	<b>100 PUNTOS</b>
---------------	-------------------