



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



Laboratorio de Ecología General
Programa del curso
2014

Ciclo en que se imparte: II -2014

Créditos: 2

Horas lectivas: 3 horas (Miércoles 9:00 a 11:50 am), más las horas de las prácticas

Curso de asistencia obligatoria.

Requisitos: XS-301, B-0218, B-0239

Correquisitos: Ecología General B-0304

Prof: Dr. Jeffrey A. Sibaja-Cordero, Horas consulta: Lunes: 8 a 10 am y Martes: 1-3 pm Oficina 24.5 Biología, correo electrónico: jeffrey.sibaja@ucr.ac.cr

Introducción

La ecología es una ciencia integradora de una amplia gama de ramas de la biología. Definida originalmente por Ernest Haeckel (1834-1919) como el estudio de las interacciones entre los organismos y el ambiente, la definición de ecología se amplía en la actualidad a estudiar como esas interacciones afectan la distribución y la abundancia de las especies y el funcionamiento del ecosistema.

Esta definición implica una variedad de procesos por estudiar. El ambiente de un organismo contempla desde lo más obvio como las características físicas del entorno y otros organismos, hasta lo no tan obvio como el ambiente celular o genético en el que tienen su desarrollo. Las interacciones, definidas como el intercambio de materia y energía o la interferencia en esta transferencia, pueden darse en diferentes escalas, como por ejemplo entre organismos, entre organismos y ambientes (dentro de ecosistemas) o entre ecosistemas. Los ecosistemas a su vez pueden delimitarse según nuestro interés, desde el ecosistema dentro del intestino de un animal hasta incluso todo nuestro planeta. Esto nos lleva a una inmensa cantidad de mecanismos y procesos que pueden ser estudiados dentro del campo de la ecología y que son necesarios para entender el funcionamiento de los ecosistemas.

El desarrollo de la ecología se realiza principalmente mediante el método científico llamado hipotético-deductivo. Esto involucra la observación de patrones en la naturaleza, la formulación de hipótesis que expliquen estas observaciones, la formulación predicciones que se basen en el cumplimiento de las hipótesis, el diseño de experimentos que permitan probar las predicciones y el análisis de los datos generados por los experimentos. Finalmente si los resultados concuerdan con las predicciones se deduce que hay un apoyo a no rechazar la hipótesis propuesta.

Dentro de estos pasos implica que los estudiantes de la ecología deben ser capaces de diseñar experimentos de manera que estos no sean ambiguos y solamente pongan a prueba las hipótesis que previamente han sido generadas. Además, se debe tener conocimiento de herramientas o técnicas estadísticas para analizar los datos y de lo que previamente se ha publicado sobre el tema que se está estudiando. Como toda ciencia, la ecología avanza si nuestros resultados son divulgados, por ende parte del conocimiento que debe tener un ecólogo o científico es saber como hacer esto.

Descripción y objetivos del curso: El Laboratorio de Ecología General complementa la teoría con prácticas en el campo. Tiene como objetivo general lograr que el estudiante siga el método científico en la realización de los estudios ecológicos. Al finalizar el curso, el estudiante tendrá la capacidad de:

- Plantear hipótesis para el estudio de un patrón observado en la naturaleza o leído en la literatura.
- Diseñar experimentos para poner a prueba las hipótesis planteadas.
- Utilizar herramientas estadísticas el análisis de los datos generados en experimentos.
- Divulgar los resultados de un experimento mediante la realización de manuscritos científicos y presentaciones orales.
- Recopilar y acoplar la literatura científica más reciente o pertinente en la formulación de las hipótesis y en los manuscritos científicos.

previamente ha sido mencionado en la literatura.

Metodología

Durante el curso se harán cinco prácticas de laboratorio, dos practicas grupales de gira y un trabajo practico de investigación en parejas. Todas las actividades del curso son de asistencia obligatoria. Solo se pueden justificar dos ausencias a clases, practicas o giras en conjunto, siguiendo los criterios del Artículo 24 del Reglamento del Régimen Académico Estudiantil, si se falta una tercer vez se pierde el curso.

- **Prácticas del curso:**

La teoría y las técnicas o herramientas de análisis para cada práctica se repasan en el aula y se les facilita material escrito para repaso. Las prácticas se planean entre los estudiantes, guiados por el profesor y los asistentes en una semana, los datos se recolectan en la(s) siguiente(s) semana(s) y luego se analizan, según sea el caso. Para cada práctica los estudiantes cuentan con una guía y una lectura de referencia que deben estudiar antes del planeamiento.

En cada práctica los estudiantes deben participar en el planeamiento, en la toma de datos, análisis de estos y elaboración de un manuscrito científico. Si el estudiante se ausenta de algún laboratorio sin la debida justificación, no podrá presentar el manuscrito de la práctica correspondiente. Para cada práctica los estudiantes deben hacer un manuscrito de acuerdo al formato solicitado en el curso y deberán entregarlo en forma impresa al profesor, al inicio de la clase en la fecha de entrega según el cronograma; la puntualidad en la entrega de los manuscritos es estricta, no se aceptan manuscritos después de la fecha establecida. Para el primer manuscrito el estudiante obtendrá una calificación preliminar y este deberá corregirlo y presentarlo de nuevo, sobre esta segunda revisión se establecerá la calificación final de la primera práctica. En la sección de evaluación viene el desglose de la calificación de cada manuscrito de las practicas del curso.

- **Prácticas grupales en las giras:**

El curso tiene además dos giras en las que se realizan prácticas grupales. En la primera gira los estudiantes ayudan a estudiar una pregunta propuesta por un profesor o los asistentes. En la segunda gira cada grupo de estudiantes plantea una pregunta por estudiar y lleva a cabo el proceso de investigación; siendo responsables de conseguir los materiales y el equipo necesario para lograr el éxito del proyecto. Después de cada gira los estudiantes deben preparar un manuscrito grupal y una presentación oral de la investigación que llevaron a cabo, con fechas de entrega establecidas en el cronograma del curso. Todos los estudiantes del grupo serán responsables de la toma de los datos, su procesamiento e interpretación, así como de la elaboración del manuscrito y presentación oral. Por lo anterior hay un formulario para establecer el grado de participación, que deben entregar firmado junto al informe (ver sección de Evaluación). En todas las giras y las prácticas se deben respetar y acatar las normas establecidas en el Reglamento Universitario y de las instalaciones donde se realiza la gira. Durante las giras y las prácticas de campo los estudiantes deben seguir las normas de seguridad para trabajo en el campo que se les indique. Las fechas y los destinos de las giras se encuentran en el cronograma.

- **Trabajo Practico de Investigación:**

Como parte del curso los estudiantes deben realizar un trabajo practico de investigación en parejas. En este trabajo los estudiantes deben poner en práctica todos los pasos del método científico con un problema o pregunta ecológica. Dentro del primer mes de clases los estudiantes deben presentar su idea mediante un anteproyecto escrito. El anteproyecto escrito deberá llevar el siguiente formato: título, introducción, objetivos, materiales y métodos y bibliografía. En la introducción los estudiantes deberán incluir una breve revisión que sirva para justificar la pregunta que quieren estudiar. Los objetivos que el estudio pretende alcanzar (general y específicos), pueden venir además las hipótesis biológicas nula y alternativa (predictiva). Los materiales y métodos deberán incluir una descripción del sitio de estudio, del diseño experimental (diseño de muestreo) y de los materiales que usarán para ello, las posibles pruebas estadísticas y un cronograma que incluya las fechas de recolección de datos y análisis de datos.

En los siguientes dos meses los estudiantes deben llevar a cabo la recolección de datos y en el último mes deben analizar los datos y preparar el manuscrito oral y escrito. El manuscrito deberá llevar el formato de manuscrito científico según el formato que se les entregue en el curso. Los estudiantes deben presentar los resultados en forma oral al final del curso. La presentación de los trabajos orales se realizará según la fecha indicada en el cronograma. Todos

un tiempo de 12 minutos de presentación y 5 minutos para aclarar preguntas.

Evaluación

El curso se aprueba con una nota igual o superior a 7.0. Los estudiantes con nota de 6.0 o 6.5 tienen derecho a hacer una prueba de ampliación. Si la nota es menor a 6.0 es insuficiente y no tiene derecho a prueba de ampliación. Esto según el redondeo establecido en el artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. La evaluación del curso se hará de la siguiente forma:

Examen	15 %
Manuscritos individuales de las prácticas*	35 %
Manuscritos y presentación de las prácticas grupales de las giras**	15 %
Trabajo investigación en parejas (Manuscrito y presentación)***	35 %
TOTAL	100%

*Cada manuscrito individual de las prácticas de laboratorio equivale a un 7% de la nota final y será evaluado de acuerdo a las siguientes secciones:

Título	5 %
Resumen	4%
Palabras claves	1%
Introducción	15 %
Materiales y métodos	15 %
Resultados	25 %
Discusión	25 %
Bibliografía	10 %
Total	100%

**Los manuscritos y presentaciones grupales realizados en las giras se evaluarán de la siguiente manera:

Título	5 %
Resumen	4%
Palabras claves	1%
Introducción	15 %
Materiales y métodos	15 %
Resultados	20 %
Discusión	20 %
Bibliografía	5 %
Presentación oral ^a	15 %
Total	100%

***El proyecto de investigación en parejas será evaluado de la siguiente forma:

Anteproyecto ^o	10 %
Manuscrito ^{oo}	75 %
Presentación oral ^a	15 %

^oEl anteproyecto se evaluará de la siguiente manera:

Título	5 %
Introducción (incluye marco teórico, justificación, objetivos general y específicos e hipótesis biológicas nula y alternativa)	40 %
Materiales y métodos (incluye descripción del sitio de estudio, diseño experimental, equipo empleado y cronograma).	45 %
Bibliografía	10 %

°El manuscrito de la investigación en parejas se evaluara siguiendo el siguiente cuadro de secciones:

Título	5 %
Resumen	4%
Palabras claves	1%
Introducción	10 %
Materiales y métodos	15 %
Resultados	25 %
Discusión	30 %
Bibliografía	10 %
Total	100%

^aLas presentaciones orales se evalúan en base al uso del tiempo, orden, claridad y dominio.

Para los trabajos grupales y la investigación en parejas los estudiantes deben hacer una evaluación de la colaboración de cada compañero del grupo, esto se tomará en cuenta para repartir la nota del manuscrito de acuerdo a dicho criterio, según el siguiente cuadro:

CONCEPTO	Porcentaje a repartir entre autores	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3
Planeamiento y diseño del proyecto	20%			
Recopilación de datos o información	30%			
Análisis e interpretación	20%			
Redacción del manuscrito	30%			
Total de grado de participación porcentual por autor	Suma =			
Carnet del estudiante				
Firma del estudiante				

El profesor debe entregar a los alumnos las evaluaciones calificadas y todo documento o material sujeto a evaluación, a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado las evaluaciones y haber recibido los documentos (Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil). El período de tiempo razonable para guardar los trabajos y exámenes de los estudiantes posterior a la conclusión del ciclo lectivo es de seis meses, concluido este tiempo se pueden eliminar. Si el estudiante no está de acuerdo con la nota asignada en alguno de los rubros calificados, debe comunicarlo al profesor en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de esta. El profesor atenderá con cuidado y prontitud la petición, para lo cual tendrá un plazo no mayor a cinco días hábiles (Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil).

Bibliografía

- Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. Second edition. Benjamin Cummings, Inc. Canadá. Capítulos revisados en 2014 disponibles en <http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/books.html>
- Quinn, G.P. & M.J. Keough. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.
- Begon, M., J. Harper & C. Townsend. 2006. Ecology: Individuals, populations, communities. 4ta. Ed. Blackwell, Boston. 738+ p.
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey.

Semana	Fecha	TEMA
1	13 Agosto	Introducción al curso de Laboratorio de Ecología General. <ul style="list-style-type: none"> • Lectura del programa • Pasos para la elaboración de proyectos ecológicos: método hipotético deductivo. • Estructura del manuscrito científico: tipos de manuscrito, formato.
2	20 Agosto	Diseño Experimental <ul style="list-style-type: none"> • Muestreo y manejo de base de datos ecológicos. Planeamiento de práctica: Asociación con el Ambiente. <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de la práctica es medir el efecto de algunas variables ambientales en la distribución, comportamiento o abundancia de los organismos (para esta practica el grupo se dividirá en subgrupos que se rotaran para realizar mediciones semanales, un día fuera del horario de clases, de la semana 3 a la 11).
3	27 Agosto	Distribución Espacial de las poblaciones de organismos <ul style="list-style-type: none"> • Modelos aleatorio, agregado y regular. • Pruebas estadísticas para determinación del patrón espacial. Planeamiento de la práctica de Distribución Espacial. <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de la práctica es analizar los diferentes patrones de distribución espacial de los organismos en la naturaleza.
4	3 Septiembre	Realización de práctica de distribución espacial. <i>** (Entrega de Anteproyecto de investigación)</i>
5	10 Septiembre	Planeamiento de práctica de Tablas de vida. <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de la práctica es determinar los parámetros demográficos de las poblaciones de organismos.
6	Viernes 12 Septiembre	Visita a Caldera 8am-5pm Realización de práctica de Tablas de Vida.
	17 Septiembre	Análisis de datos de tablas de vida y parámetros demográficos de la población. <i>**Entrega manuscrito de Patrón espacial (Primer versión).</i>
7	24 Septiembre	Planeamiento de práctica de Tamaño de población. <ul style="list-style-type: none"> • Los objetivos de la práctica son conocer diferentes métodos para estimar el tamaño de población y determinar como factores abióticos o interacciones limitan este tamaño de población.
	26-28 Septiembre	Gira a Reserva Alberto Manuel Brenes
8	1 Octubre	Realización de práctica de tamaño de población. <i>**Entrega de manuscrito distribución espacial (Segunda versión)</i>
9	8 Octubre	Realización de práctica de tamaño de población.

10	15 Octubre	Planeamiento práctica de comunidades. <ul style="list-style-type: none"> • Esta práctica pretende dar las bases de cómo caracterizar a las comunidades biológicas, y establecer el papel de los organismos en su medio. <i>**Entrega de manuscrito de tablas de vida.</i>
	17, 18 y 19 Octubre	Gira a Cerro de la Muerte, Estación Villa Mills
11	22 Octubre	Realización práctica de comunidades. <ul style="list-style-type: none"> <i>**Entrega de manuscrito de Tamaño de población</i>
12	29 Octubre	Presentaciones trabajos de San Ramón
13	5 Noviembre	Análisis de datos de comunidades biológicas y nicho ecológico. Estadísticas multivariadas e índices de traslape de nicho. Asociación de datos biológicos y con las variables ambientales. <ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas y manejo de datos de monitoreos. <i>**Entrega de trabajo de San Ramón.</i>
14	12 Noviembre	Presentación de trabajos del Cerro de la Muerte. <ul style="list-style-type: none"> <i>**Entrega de manuscrito de comunidades.</i>
15	19 Noviembre	<i>**Entrega de manuscrito de gira del Cerro de la Muerte.</i> <i>**Entrega de manuscritos de ambiente.</i>
16	26 Noviembre	Examen Laboratorio <i>**Entrega de manuscritos trabajo investigación.</i>
17	3 Diciembre	Presentación proyectos investigación, 8:00 am- 5 pm.
18	10 Diciembre	Examen de Ampliación