

|  |
| --- |
| **NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE.** **DISEÑO DE ESTUDIOS ECOLÓGICOS Y METODOLOGÍAS DE CAMPO Y LABORATORIO EN ECOLOGÍA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CICLO**  |  | **CLAVE DE LA ASIGNATURA**  |
| PRIMER SEMESTRE |  |  |

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

El curso permitirá familiarizar a los estudiantes con diversos métodos y aproximaciones para la realización de estudios ecológicos experimentales y observacionales. Además, provee las bases prácticas para diseñar, planear y ejecutar estudios observacionales a corto y largo plazo, experimentales en el laboratorio, invernadero o campo y de modelación en ecología y cambio global. Esta asignatura introduce a los alumnos en todos los pasos necesarios para recolectar datos, desde la planeación hasta exportar datos a programas de análisis. Los participantes se familiarizan de las diferentes herramientas, instrumentos y softwares disponibles para ejecutar proyectos de investigación científica.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

**Unidad 1. De la pregunta científica a la obtención de datos**

1. De la pregunta a la colecta de datos: planeación

2. Diseño experimental, consideraciones

3. Réplicas, pseudoreplicas

4. Tratamiento y control

5. Tipo de variables

6. Estudios observacional, experimental y modelación

7. Captura y recolección de datos

8. Instrumentos y herramientas

9. Bases de datos ya existentes y Big Data (Repositorio de bases de datos)

10. Definición de proyectos finales que incluyen salida a campo

**Unidad 2. Herramientas para medir desempeño de organismos y poblaciones**

1. Variables de presencia/ausencia, y para estimación de abundancias, densidades e información demográfica (ej. supervivencia, reproducción)

1.1. Registros con fotos

1.2. Redes

1.3. Trampas con y sin cebos

1.4. Huellas

1.5. Censos

1.6. Geoposicionamiento

1.7. Monitoreo de reproducción

1.8. Telemetría

1.9. Monitoreo en transectos y áreas para cobertura y abundancia de vegetación

1.10. Métodos de muestreo entomológicos

1.11. Colecciones animales y vegetales

2. Fisiología vegetal y animal

2.1. Morfología y anatomía de plantas y animales

2.2. Fotosíntesis y respiración

2.3. Análisis de crecimiento

2.4. Fisiología y estado de salud de vertebrados terrestres

2.5. Fisiología de insectos

2.6. Relaciones de agua en plantas

**Unidad 3. Herramientas para medir estructura a nivel de sistema**

1. Poblaciones y Comunidades

1.1. Transectos, conteos y cuadros de muestreo, Círculos

2. Variables físicas de Suelo

* 1. Muestreo de suelo
	2. Textura
	3. Densidad aparente
	4. Porosidad y compactación

**Unidad 4. Herramientas para medir procesos a nivel de sistema**

1. Productividad aérea y subterránea

1.1. Ciclo de los nutrientes

1.2. Cápsulas de intercambio iónico

1.3. Mineralización

1.4. Intercambio de gases

2. Variables químicas de Suelo

2.1. Potencial de Hidrógeno (pH)

2.2. Capacidad de Intercambio catiónico

2.3. Salinidad y sodicidad en suelos

2.4. Macro y micro nutrientes

2.5. Actividades enzimáticas

2.6. Biomasa microbiana

3. Procesos ecohidrológicos

 3.1 Infiltración

 3.2 Escurrimiento

 3.2 Conductividad hídrica

**Unidad 5. Herramientas de modelaje**

1. Procesamiento de datos y Ajuste de curvas

1.1. Parametrización de modelos

1.2 Tasas de crecimiento, tasas de descomposición, fotosintesis,etc

2. Software y hardware

2.1. Almacenamiento de datos, sistemas operativos,

2.2. Softwares populares contemporáneas (EcoSim, MAXent, análisis de redes complejas etc.)

3. Tipos de datos y análisis que requieren computación de alto rendimiento

3.1. Big data, Simulación, Inteligencia artificial

4. Aplicaciones en ecología que requieren computación de alto rendimiento:

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Se examinarán diversos métodos de muestreo para determinar parámetros poblacionales, características de comunidades vegetales y animales, de estructura, dinámica y procesos a nivel de ecosistemas, así como alternativas para el análisis de la información recopilada o el uso de información en los repositorios de bases de datos. La parte teórica será acompañada por actividades prácticas de campo para reafirmar el aprendizaje de los diferentes métodos. Durante la salida a campo, se concentrará en uno de los ecosistemas presentes en el estado donde se implementarán varios de los métodos de campo aprendidos durante el curso. Previo a esta salida, los estudiantes reciben una preparación a través de presentaciones en el aula por parte de los instructores, lecturas de artículos y capítulos del tema, discusiones, exploración de repositorios y prácticas en campo. Al final de la materia, los estudiantes estarán a cargo de un mini-proyecto de investigación con una pregunta científica acordada con los docentes. A partir de esta pregunta, los estudiantes deberán planear un diseño experimental y consecutivamente conseguir o colectar los datos usando métodos científicamente robustos. Con base en esta actividad, los participantes redactarán un escrito académico donde el énfasis será la parte metodológica. Se contempla que para el buen desarrollo de estas actividades, el estudiante deberá dedicar un total de 160 horas a esta asignatura, de las cuales 64 horas serán presenciales y las restantes (96 h) serán dedicadas a la lectura de textos y la resolución de tareas (créditos totales = 10).

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION**

Los estudiantes serán evaluados basado en dos exámenes, un reporte de prácticas de campo, participación en clases, los cuales tendrán la siguiente ponderación:

* Proyecto final 60%
* Participación en clases y discusiones 10%
* Reporte prácticas de campo 30%

La calificación final será un promedio ponderado. Para aprobar el curso será de acuerdo a la escala de 1.0 a 10.0, y se requerirá obtener un promedio mínimo ponderado de 7.0.

**BIBLIOGRAFIA**

Begon, J. M., 1989. Ecología animal. Modelos de cuantificación de poblaciones. Trillas. México, 134 p.

Brower, J.E. y J.H. Zar, 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Co. Pu. USA, 194 p.

Hamlyn, G.J. 2004. Application of Thermal Imaging and Infrared Sensing in Plant Physiology and Ecophysiology. Advances in Botanical Research. 41;107-163

Lambers H., Chapin F., Pons, T. Plant Physiological Ecology. Springer. 590 p.

Nageleisen, L. M., & Bouget, C. (2009). *Forest insect studies: methods and techniques, key considerations for standardisation. An overview of the reflections of the Entomological Forest Inventories working group (Inv. Ent. For.)* (pp. 144-p). ONF.

Pearcy, R.W., Ehleringer, J, Mooney, H.A., Rundel P.W. 1991. Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Chapman and Hall. 457 p.

[Robertson](https://scholar.google.com/citations?user=fvD4w7kAAAAJ&hl=en&oi=sra) G.P., Coleman D.C., Sollins P., Bledsoe C.S. 1999. [Standard soil methods for long-term ecological research](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=npbmCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=methods+for+ecological+research&ots=dbYQKFJ5GH&sig=1lLMQwdtVseLxuI_6UnujnEk5dQ). Oxford, Great Britain. Oxford University Press. 480 p.

[Rundel](https://scholar.google.com/citations?user=Y-KJRwoAAAAJ&hl=en&oi=sra) P.W., [Graham](https://scholar.google.com/citations?user=Zo_TuDUAAAAJ&hl=en&oi=sra) E.A., Allen M.F., [Fisher](https://scholar.google.com/citations?user=MrBVRm0AAAAJ&hl=en&oi=sra) J.C., Harmon, T.C. 2009. [Environmental sensor networks in ecological research](https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8137.2009.02811.x). New Phytologist, 182: 589-607.

Sala,O.E., Jackson, R.B., Mooney H.A. Howarth, R.W. 2000. Methods in Ecosystem Science. Springer 421 p.

[Villafuerte](https://scholar.google.com/citations?user=gllsngIAAAAJ&hl=en&oi=sra) R., [Negro](https://scholar.google.com/citations?user=ysozfF4AAAAJ&hl=en&oi=sra) J.J. 1998. Digital imaging for colour measurement in ecological research. Ecology Letters,1:151—154.