

Créditos: 6

2026/2026

Área: ECOLOGÍA

Turno: Matutino

Máximo estudiantes: 15

Semestre: A partir de 7º



SEMESTRAL

**Temas Selectos de Ecología IV (Estadística Ecológica)**

Dr. Leonel López Toledo

HORARIO

TEORIA: Jueves 12-15:00 hrs

LUGAR: Edificio R

CAMPO ACUMULATIVAS: Sábado de 8:00 a 11:00 hrs

LUGAR: Parque Nacional Insurgente José María Morelos y Pavón (Km 23)

**OBJETIVO:** Proporcionar elementos básicos para la colecta y análisis estadísticos de datos, así como reportar sus resultados de manera clara.

**REQUISITOS:** De preferencia haber cursado " Muestras y pruebas de hipótesis", "Diseño y análisis experimental", "Autoecología" y "Ecología de poblaciones".

**JUSTIFICACIÓN:** El curso tiene como finalidad que los estudiantes comprendan las bases conceptuales detrás de la aplicación de la herramientas estadísticas de uso más común para el análisis de datos ecológicos. Se busca que los estudiantes, al final del curso, cuenten con la capacidad de realizar análisis estadísticos que les ayuden a explorar y analizar los datos generados en su tesis.

U.M.S.N.H

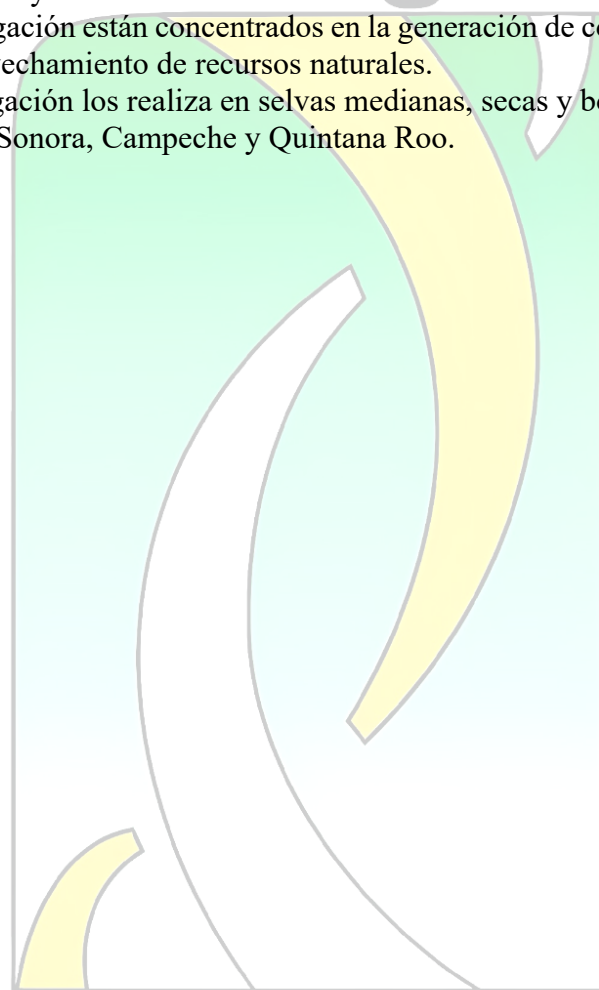
# ***Curriculum brevis***

## **Leonel López Toledo**

El Dr. Leonel López Toledo es Biólogo y Maestro en Ciencias por la UNAM. Doctorado en Ecología Vegetal por la Universidad de Aberdeen, Reino Unido y Post-doctorado en el Instituto de Investigaciones en Conservación de San Diego, EU. Actualmente es Profesor-Investigador Titular “B” en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ha publicado mas de 50 artículos de investigación en revista indexadas y varios artículos de divulgación en colaboración con estudiantes y diferentes grupos de investigación y ha dirigido mas de 30 tesis de grado y posgrado. Ha participado en diversos Congresos Nacionales e Internacionales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII-Nivel II) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Investigación (SECIHTI). Recibió premios por su Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado de la Sociedad Botánica de México.

Sus intereses de investigación están concentrados en la generación de conocimientos útiles para la conservación y aprovechamiento de recursos naturales.

Los estudios de investigación los realiza en selvas medianas, secas y bosques templados en los estados de Michoacán, Sonora, Campeche y Quintana Roo.



**U.M.S.N.H**



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



**PROGRAMA DE LA MATERIA DE MÉTODOS DE APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN**

**Datos generales:**

Semestre: Séptimo a Noveno

Área académica: Ecología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 3)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: Mayo 2022

Participantes en la elaboración: Dr. Eduardo Mendoza Ramírez

Fecha de la última revisión: Febrero 2025

Participantes en la última revisión: Dr. Eduardo Mendoza Ramírez y Dr. Leonel López-Toledo

**Correlación directa con otras materias:** Muestreo y pruebas de hipótesis, Diseño y análisis experimental, Autoecología y Ecología de poblaciones.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo con posgrado en Ecología con amplia experiencia en la realización de estudios ecológicos de campo y análisis estadístico comprobable por artículos científicos publicados y dirección de tesis en el área.

**Introducción (máximo media cuartilla)**

El conocimiento de la teoría y las herramientas estadísticas básicas resulta imprescindible para cualquier estudiante interesado en realizar estudios sobre la ecología y conservación. En este curso se revisan estas herramientas utilizando un enfoque de aprender al hacer. El curso se basa primeramente en el aprendizaje del lenguaje básico del Software de Programación R desde la segunda sesión del curso. De esta manera, si bien se revisan los fundamentos conceptuales de cada una de estas herramientas el énfasis se hace en ponerlas en la práctica. Al final del curso el estudiante tendrá la capacidad de proponer métodos de muestreo y análisis acordes a los objetivos de sus estudios en el campo de la ecología. Asimismo, al final del curso el estudiante tendrá la capacidad de reportar de manera escrita y oral los resultados de proyectos de investigación. La teoría y la práctica que los estudiantes aprenderán durante este curso serán de gran importancia para el desarrollo de los análisis de su tesis y futuros proyectos de investigación.

**Objetivo general**

Proporcionar a los estudiantes, de una manera accesible, el conocimiento estadístico básico que les facilite realizar el análisis de los datos que comúnmente se generan en estudios de campo sobre ecología y conservación. Además al final del curso los estudiantes tendrán un conocimiento básico del software de programación R.

**Contenidos**

Teoría: 42 horas.

Prácticas de laboratorio y campo: 54 horas.

**Unidad 1** ¿Por qué la necesidad del análisis estadístico en ecología?

**Objetivo:** Entender la necesidad y relevancia del análisis estadístico en ecología. (4 horas)

1.1. Importancia de la estadística en estudios ecológicos

1.2. El método científico

1.2. Hipótesis

**Unidad 2.** Análisis exploratorio de datos

**Objetivo:** Familiarizarse con técnicas para explorar datos (10 horas)

2.1. Técnicas básicas para graficar datos

2.2 Obtención de descriptores básicos de datos: medias, varianzas, etc. 2.3 Probabilidad básica

**Unidad 3.** Métodos de muestreo

**Objetivo:** Entender las principales técnicas de muestreo estadístico (6 horas)

3.1. Muestreo aleatorio

3.2. Muestreo estratificado

3.3. Muestreo sistemático

**Unidad 4.** Análisis estadístico de datos ecológicos I

**Objetivo:** Aprender las técnicas mas comunes de análisis de datos de conteos (6 horas)

4.1 Tablas de contingencia

4.2 Pruebas de G

**Unidad 5.** Análisis estadístico de datos ecológicos II

**Objetivo:** Entender la aplicación de técnicas de muestreo al análisis de 2 muestras (4 horas)

5.1 Distintas pruebas de t

5.2 Equivalentes no paramétricos

**Unidad 6.** Análisis estadístico de datos ecológicos III (8 horas)

**Objetivo:** Entender los elementos teóricos y prácticos de los análisis mas comunes en el área de ecología.

6.1 Regresión

6.2 ANOVA

**Unidad 7.** Cómo reportar los resultados de análisis estadísticos (4 horas)

**Objetivo:** Conocer los elementos mas importante a reportar en tesis y proyectos de investigación.

7.1 Datos que deben ser reportados en general

7.2 Interpretación de resultados estadísticos

### **Metodología y desarrollo general del curso**

Este curso combinará: 1) Exposiciones de aspectos teóricos generales del tema específico a tratar. 2) Discusión de literatura que ilustre la aplicación de herramientas estadística para el análisis de datos ecológicos. Se espera que todos los estudiantes lean los artículos para que puedan participar en las discusiones. 3) Ejercicios en clase. Se realizarán ejercicios que permitan demostrar la aplicación de los distintos métodos de análisis revisados en esta clase. 4) Participación de los estudiantes en las discusiones de artículos y la presentación de los resultados de los ejercicios realizados en la clase. 4) Informe escrito. Todos los estudiantes deberán reportar en equipo una de las prácticas realizadas.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

De manera continua se realizarán practicas con los programas de cómputo especializados en el aula para ilustrar los aspectos abordados en el curso. El objetivo de esto es poner en práctica las técnicas de análisis y presentación de resultados a través de la realización de una

variedad de prácticas cortas diseñadas por el profesor y que los estudiantes reportarán al final del curso. Se realizarán prácticas en campo también para la obtención y análisis de datos.

- Práctica 1. Introducción a R.
- Práctica 2. Exploración gráfica
- Práctica 3. Distintas pruebas de t
- Práctica 4. Equivalentes no paramétricos
- Práctica 5. Regresión
- Práctica 6. Análisis de Varianza (ANOVA)

**SALIDAS DE CAMPO (Cuando aplique anotar la información de campo correspondiente, incluir lugar y fecha de cada sección)**

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
01	Parque Nacional Insurgente José María Morelos y Pavón (Km 23)	14 de Marzo 2026 21 de Marzo 2026

## EVALUACIÓN

**Evaluación formativa.** - Se realiza como parte del proceso enseñanza-aprendizaje (asignaciones, actividades en clase).

### EVALUACIÓN DE LA PARTE TEÓRICA

Los porcentajes relativos de la calificación serán:

Asistencia clases	10%
Participación en la clase	30%
Exámenes (2)	60%
SUMA TOTAL	100%

### EVALUACIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA.

Asistencia	20%
Reporte escrito	40%
Presentación oral	40%
SUMA TOTAL	100%

Nota: Al final del curso solo se obtendrá una calificación; para que el promedio pueda realizarse es necesario que ambas partes (teoría y práctica) sean aprobatorias.

### CALIFICACIÓN FINAL = TEORÍA+PRÁCTICA/2

- Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.

## BIBLIOGRAFÍA (en orden alfabético por apellido del primer autor)

- Akcakaya, H.R., Ginzburg, L.R., 1999. Applied Population Ecology. Sinauer Associates
- Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. 2006. Ecología. De Individuos a Ecosistemas. Blackwell Publishing.
- Bolker, B. M. 2008. Ecological models and data in R. Princeton University Press, New Jersey.
- Crawley, M. 2012. The R Book. Blackwell Science.

- Conroy, M. J. y Carroll, J. P. 2009. Quantitative conservation of vertebrates. Wiley Blackwell, Oxford.
- Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. y Gibbs, J. P. 2001. Monitoring plant and animal populations. Blackwell Science, Massachusetts.
- Gotelli, N. 2008. A primer of Ecology. Sinauer Associates
- Magurran, A. 2003. Measuring Biological Diversity. Wiley-Blackwell
- Matloff N. 2011. The art of R Programming. A tour of statistical software design. No starch press. San Francisco.
- Morin, P. 2011. Community Ecology. Wiley-Blackwell.
- Newton, A. 2008. Forest Ecology and Conservation.
- Townsend, C. 2008. Ecological Applications. Towards a sustainable world. Blackwell Publishing.

### PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
La necesidad del análisis estadístico en ecología	La necesidad del análisis estadístico en ecología
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
Análisis exploratorio de datos	Análisis exploratorio de datos
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
Métodos de muestreo	Métodos de muestreo
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
Análisis estadístico de datos ecológicos I	Análisis estadístico de datos ecológicos I
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
Análisis estadístico de datos ecológicos II	Análisis estadístico de datos ecológicos II
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
Análisis estadístico de datos ecológicos III	Análisis estadístico de datos ecológicos III
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
Cómo reportar los resultados de análisis estadísticos	Cómo reportar los resultados de análisis estadísticos
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
Cómo reportar los resultados de análisis estadísticos	Cómo reportar los resultados de análisis estadísticos