



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD  
 MORELIA  
 LICENCIATURA EN ECOLOGÍA Programa de la asignatura



**Programa**

**Estadística Aplicada a la Ecología I**

<b>Clave</b>	<b>Semestre</b> 3°	<b>Créditos</b> 9	<b>Duración</b>	12 semanas	
			<b>Campo de conocimiento</b>	Matemáticas	
			<b>Etapas</b>	Básica	
<b>Modalidad</b>	<b>Curso ( ) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( x )</b>		<b>Tipo</b>	<b>T ( ) P ( ) T/P ( x )</b>	
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( x )      Optativo ( )</b>		<b>Horas</b>		
			<b>Semana</b>		<b>Semestre / Año</b>
			<b>Teóricas</b>	4	<b>Teóricas</b> 48
			<b>Prácticas</b>	4	<b>Prácticas</b> 48
			<b>Total</b>	8	<b>Total</b> 96

**Seriación**

**Ninguna ( )**

**Obligatoria ( x )**

<b>Asignatura antecedente</b>	Ninguna
<b>Asignatura subsecuente</b>	Estadística Aplicada a la Ecología II
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

**Objetivo general:**

Analizar la teoría estadística y sus aplicaciones en ecología.

**Objetivos específicos:**

1. Describir los principios y procedimientos básicos en la estadística.
2. Identificar y definir el tipo y naturaleza de variables en términos de probabilidad en sistemas

ecológicos.

3. Determinar la independencia de variables y su importancia biológica en el estudio de asociación entre diferentes fenómenos de interés ecológico.
4. Determinar variables estadísticas e interpretar su significado.
5. Realizar inferencias estadísticas en poblaciones a partir de diferentes técnicas de muestreo.
6. Plantear, resolver e interpretar los resultados a partir de hipótesis estadísticas aplicadas a hipótesis ecológicas.

**Índice temático**

	Tema	Horas Semestre / Año	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la estadística	2	0
2	Medidas de posición y dispersión	4	6
3	Formulación y comprobación de hipótesis	6	6
4	Diseño experimental y muestreo	6	6
5	Exploración de datos	6	6
6	Regresión lineal	6	6
7	Análisis de varianza	6	6
8	Análisis de datos categóricos	6	6
9	Pruebas no paramétricas: Introducción a los modelos lineales generalizados	6	6
<b>Subtotal</b>		48	48
<b>Total</b>		96	

**Contenido Temático**

Tema	Subtemas
------	----------

1	<p>Introducción a la estadística</p> <p>1.1 ¿Qué es y por qué necesitamos estadística?</p> <p>1.2 Variables aleatorias.</p> <p>    1.2.1 Variables aleatorias discretas.</p> <p>    1.2.2 Variables aleatorias continuas.</p> <p>1.3 Distribuciones de probabilidad.</p> <p>1.4 Estimación de probabilidades por muestreo.</p> <p>1.5 Espacio de muestra.</p> <p>1.6 Cálculos de probabilidad y teorema del límite central.</p>
2	<p>Medidas de posición y dispersión 2.1</p> <p>Medidas de posición.</p> <p>    2.1.1 La media aritmética.</p> <p>    2.1.2 La mediana y la moda.</p> <p>    2.1.3 Uso de cada medida de posición.</p> <p>2.2 Medidas de dispersión.</p> <p>    2.2.1 Varianza y desviación estándar.</p> <p>    2.2.2 El error estándar de la media.</p> <p>    2.2.3 Asimetría, curtosis, y momentos centrales.</p> <p>    2.2.4 Cuantiles.</p>
	<p>    2.2.5 Uso de medidas de dispersión.</p> <p>2.3 Intervalos de confianza.</p>
3	<p>Formulación y comprobación de hipótesis 3.1</p> <p>Pruebas de hipótesis estadísticas.</p> <p>    3.1.1 Hipótesis estadísticas vs hipótesis científicas.</p> <p>    3.1.2 Significación estadística y valores p.</p> <p>    3.1.3 Errores en la prueba de hipótesis.</p> <p>3.2 Estimación de parámetros y predicción.</p>
4	<p>Diseño experimental y muestreo</p> <p>4.1 Variables categóricas vs variables continuas.</p> <p>4.2 Variables dependientes e independientes.</p> <p>4.3 Clases de diseño experimental.</p> <p>    4.3.1 Diseños de regresión.</p> <p>    4.3.2 Diseños de ANOVA.</p> <p>    4.3.3 Alternativas a la ANOVA: regresión experimental.</p> <p>    4.3.4 Diseños tabulares.</p> <p>    4.3.5 Alternativas a los diseños tabulares: diseños proporcionales.</p>

5	<p>Exploración de datos</p> <p>5.1 Manejo de datos crudos: hojas de cálculo.</p> <p>5.2 Almacenamiento y curado de datos.</p> <p>5.3 Verificación de datos.</p> <p>    5.3.1 La importancia de los valores atípicos.</p> <p>    5.3.2 Errores.</p> <p>    5.3.3 Datos faltantes.</p> <p>    5.3.4 Detección de valores atípicos y errores.</p> <p>    5.3.5 Creación de un catálogo para auditoría.</p> <p>5.4 Transformación de datos.</p> <p>    5.4.1 Transformación de datos como una herramienta cognitiva.</p> <p>    5.4.2 Transformación de datos debido a la exigencia de los estadísticos.</p>
6	<p>Regresión lineal</p> <p>6.1 Definición de la línea recta y sus dos parámetros.</p> <p>6.2 Ajustando datos a un modelo lineal.</p> <p>6.3 Varianzas y covarianzas.</p> <p>6.4 Estimación de parámetros de cuadrados mínimos.</p> <p>6.5 Componentes de la varianza y el coeficiente de determinación.</p> <p>6.6 Pruebas de hipótesis con regresión y supuestos de la regresión.</p> <p>6.7 Pruebas de diagnóstico para la regresión.</p> <p>    6.7.1 Gráfica de residuales.</p> <p>    6.7.2 Otros gráficos de diagnóstico.</p> <p>    6.7.3 La función de influencia.</p> <p>6.8 Otros tipos de análisis de regresión.</p> <p>6.9 Criterios para la selección de modelos.</p> <p>    6.9.1 Métodos de selección de modelos para la regresión múltiple.</p> <p>    6.9.2 Métodos de selección de modelos en análisis de ruta.</p>
7	<p>Análisis de varianza</p> <p>7.1 Supuestos de ANOVA.</p> <p>7.2 Pruebas de hipótesis con ANOVA.</p>

	<p>7.3 La construcción de la distribución de F.</p> <p>7.4 Tablas de ANOVA.</p> <p>7.4.1 Bloque aleatorizado.</p> <p>7.4.2 ANOVA anidado.</p> <p>7.4.3 ANOVA de dos vías.</p> <p>7.4.4 ANOVA de tres vías y diseños de n-vías.</p> <p>7.4.5 ANOVA de parcelas divididas.</p> <p>7.4.6 ANOVA de medidas repetidas.</p> <p>7.4.7 ANCOVA.</p> <p>7.5 Factores fijos <i>versus</i> aleatorios en ANOVA.</p> <p>7.6 La partición de la varianza en ANOVA.</p> <p>7.7 Después de ANOVA: gráficos y comprensión de términos de interacción.</p> <p>7.8 Comparación de medias.</p> <p>7.8.1 Comparaciones a posteriori.</p> <p>7.8.2 Contrastes a priori.</p> <p>7.9 Las correcciones de Bonferroni y el problema de pruebas múltiples.</p>																				
8	<p>Análisis de datos categóricos</p> <p>8.1 Tablas de contingencia de dos vías.</p> <p>8.1.1 Prueba de hipótesis: chi-cuadrada de Pearson.</p> <p>8.1.2 Prueba de G.</p> <p>8.2 Las pruebas de bondad de ajuste.</p> <p>8.2.1 Las pruebas de bondad de ajuste para distribuciones discretas.</p> <p>8.2.2 Bondad de ajuste para distribuciones continuas: La prueba de Kolmogorov-Smirnov.</p>																				
9	<p>Pruebas no paramétricas: Introducción a los modelos lineales generalizados 9.1</p> <p>Necesidad de pruebas no paramétricas en ecología.</p> <p>9.2 Pruebas de hipótesis no paramétricas.</p> <p>9.3 Distribuciones de probabilidad binomial y poisson.</p> <p>9.4 El modelo de regresión logística.</p> <p>9.5 El modelo para tablas de contingencia.</p>																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Estrategias didácticas</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Evaluación del aprendizaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exposición ( )</td> <td>Exámenes parciales ( x )</td> </tr> <tr> <td>Trabajo en equipo ( x )</td> <td>Examen final ( x )</td> </tr> <tr> <td>Lecturas ( )</td> <td>Trabajos y tareas ( x )</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de investigación ( )</td> <td>Presentación de tema ( )</td> </tr> <tr> <td>Prácticas (taller o laboratorio) ( x )</td> <td>Participación en clase ( )</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de campo ( )</td> <td>Asistencia ( )</td> </tr> <tr> <td>Aprendizaje por proyectos ( x )</td> <td>Rúbricas ( )</td> </tr> <tr> <td>Aprendizaje basado en problemas ( x )</td> <td>Portafolios ( x )</td> </tr> <tr> <td>Casos de enseñanza ( )</td> <td>Listas de cotejo ( )</td> </tr> </tbody> </table>		Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje	Exposición ( )	Exámenes parciales ( x )	Trabajo en equipo ( x )	Examen final ( x )	Lecturas ( )	Trabajos y tareas ( x )	Trabajo de investigación ( )	Presentación de tema ( )	Prácticas (taller o laboratorio) ( x )	Participación en clase ( )	Prácticas de campo ( )	Asistencia ( )	Aprendizaje por proyectos ( x )	Rúbricas ( )	Aprendizaje basado en problemas ( x )	Portafolios ( x )	Casos de enseñanza ( )	Listas de cotejo ( )
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje																				
Exposición ( )	Exámenes parciales ( x )																				
Trabajo en equipo ( x )	Examen final ( x )																				
Lecturas ( )	Trabajos y tareas ( x )																				
Trabajo de investigación ( )	Presentación de tema ( )																				
Prácticas (taller o laboratorio) ( x )	Participación en clase ( )																				
Prácticas de campo ( )	Asistencia ( )																				
Aprendizaje por proyectos ( x )	Rúbricas ( )																				
Aprendizaje basado en problemas ( x )	Portafolios ( x )																				
Casos de enseñanza ( )	Listas de cotejo ( )																				

Otras (especificar)	Otras (especificar)
<b>Perfil profesiográfico</b>	
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología y Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
<b>Bibliografía básica</b>	
<p>Gotelli, N. J. &amp; Ellison, A.M. (2012). A primer of ecological statistics (2nd ed.). Sunderland, Ma.: Sinauer Associates Inc.</p> <p>Sokal, R. R. &amp; Rohlf, J. (2012). Biometry: The principles and practices of statistics in biological research. (4th ed.). New York: W. H. Freeman and Co.</p> <p>Zar, J. H. (2010). Biostatistical analysis. Books a la Carte Edition (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.</p> <p>Zuur, A.F., Ieno, I.N &amp; Smith, G.M. (2007). Analysing ecological data. New York: Springer Science.</p>	
<b>Bibliografía complementaria</b>	
<p>D'Agostino, S. R., Sullivan, L. &amp; Beiser, A. (2005). Introductory applied biostatistics. Cengage Learning.</p>	