



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

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

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Estadística Aplicada a la Ecología II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

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
Subtotal		48	48
Total		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)
Perfil profesiográfico	
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.
Bibliografía básica	
<p>Gotelli, N. J. & Ellison, A.M. (2012). A primer of ecological statistics (2nd ed.). Sunderland, Ma.: Sinauer Associates Inc.</p> <p>Sokal, R. R. & 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 & Smith, G.M. (2007). Analysing ecological data. New York: Springer Science.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>D'Agostino, S. R., Sullivan, L. & Beiser, A. (2005). Introductory applied biostatistics. Cengage Learning.</p>	