



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ESCUELA
NACIONAL
de CIENCIAS
de la TIERRA

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra
Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa Estadística y probabilidad			
Clave	Semestre 3°	Créditos 8	Campo de conocimiento: Cómputo y Sistemas Informáticos
			Etapa de formación: Intermedia
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Seminario() Otras		Tipo T () P () T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas
	Obligatorio E () Optativo E ()		
Duración	16 semanas		Semana
			Teóricas: 2
			Prácticas: 4
			Total:6
		Semestre	Teóricas: 32
			Prácticas: 64
			Total:96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar el análisis estadístico para casos de validación en estudios para el campo de las Ciencias de la Tierra.

Objetivos particulares:

-Analizar bases de datos con información por distintos métodos estadísticos y probabilísticos de software libre y hojas de cálculo.

-Examinar hipótesis mediante pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas y multivariada.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Estadística	2	0
2	Muestreo y estadística descriptiva	4	10
3	Probabilidad y distribuciones de probabilidad	4	12
4	Distribuciones muestrales y pruebas de hipótesis	6	12
5	Comparaciones múltiples	6	10



6	Correlación y regresión	4	10
7	Estadística multivariada	6	10
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Introducción a la Estadística 1.1 Papel y relevancia de la estadística en la metodología científica 1.2 La programación como herramienta en Ciencias de la Tierra
2	Muestreo y estadística descriptiva 2.1 Población y muestra, parámetro y estadístico 2.2 Concepto de tamaño de muestra y su importancia 2.3 Validez interna y externa 2.4 Muestreo probabilístico y no probabilístico 2.5 Concepto y tipos de variables y escalas de medición 2.6 Medidas de tendencia central, dispersión y posición; tablas de frecuencias 2.7 Descripción gráfica. 2.8 Experimentos numéricos: Simulación de poblaciones y muestreo
3	Probabilidad y distribuciones de probabilidad 3.1 Concepto de probabilidad, probabilidad clásica y frecuentista 3.2 Propiedades y axiomas de la probabilidad 3.3 Probabilidad condicional, marginal, y conjunta. 3.4 Concepto probabilístico de variable aleatoria 3.5 Distribuciones de probabilidad (Binomial, Poisson, Binomial Negativa, Hipergeométrica y Multinomial, Normal) 3.6 Experimentos numéricos: ajuste de distribuciones prescritas y funciones de distribución de probabilidad empíricas.
4	Distribuciones muestrales y pruebas de hipótesis 4.1 Distribuciones muestrales y Teorema del Límite Central. 4.2 Distribución de medias muestrales, grados de libertad y error estándar. 4.3 Uso de otras distribuciones muestrales: t de Student, Ji cuadrada y distribución F 4.4 Estimación por intervalo (media, diferencia de medias, proporción). 4.5 Prueba de hipótesis: concepto de prueba de hipótesis, hipótesis estadística, y componentes de una prueba estadística. 4.6 Diferencia conceptual entre pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas 4.7 Implementación de pruebas de hipótesis sobre la media y la mediana 4.8 Experimentos numéricos: Demostración del Teorema del Límite Central.
5	Comparaciones múltiples 5.1 Concepto de diseño experimental 5.2 Tipos de diseño experimental (totalmente aleatorizado, bloques y factorial) 5.3 Análisis de varianza de una vía. 5.4 Comparaciones múltiples post-hoc paramétricas. 5.5 Prueba de Kruskal-Wallis 5.6 Comparaciones múltiples post-hoc no paramétricas.



	5.7 Automatización del tratamiento estadístico.
6	Correlación y regresión 6.1 Conceptos de covarianza y correlación. 6.2 Correlación lineal simple: coeficiente de correlación de Pearson. 6.3 Regresión lineal simple. Supuestos y ajuste. 6.4 Análisis de residuos y verificación de supuestos. 6.5 Transformación de variables de respuesta.
7	Estadística multivariada 7.1 Agrupación: distancia multivariada y análisis de clúster. 7.2 Reescalamiento paramétrico: Análisis de componentes principales. 7.3 Reescalamiento no paramétrico: Reescalamiento multidimensional no métrico. 7.4 Experimentos numéricos: Pruebas de hipótesis sobre datos reescalados y/o agrupados

Estrategias didácticas	
	Ejercicios fuera del aula
	Ejercicios en clase
	Experimentos computacionales con bases de datos reales
	Uso de bases de datos reales de investigaciones o públicas
	Aprendizaje basado en problemas

Evaluación del aprendizaje	
	Trabajos y tareas
	Exámenes parciales
	Examen final
	Proyecto final

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Matemático(a), Físico(a), Actuario(a), Científico(a) de la Computación, Ingeniero(a), u otro afín.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en: - El nivel de licenciatura de las carreras de Ciencias de la Tierra, Matemáticas, Física, Actuaría, Ciencias de la Computación, Ingeniería, u otras afines. - Posgrados afines.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra.

Bibliografía básica	
	Borradaile G. J. (2010). "Statistics of Earth Science Data: Their Distribution in Time, Space and Orientation". Springer
	Campbell, R. C. (1974) Statistics for Biologists, Cambridge University Press, London.
	Alan D. Chave.(2017) Computational Statistics in the Earth Sciences: With Applications in MATLAB. Cambridge University Press; Edición: 1 (28 de noviembre de 2017)
	Dowdy, S. M. (1991) Statistics for Research, J. Wiley and Son, New York.
	Mead, R. (1990) The Design of Experiments: Statistical Principles for Practical Applications,



Cambridge University Press, Cambridge.
Walpole R. E. (2012) "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias". Pearson Education. Edición: 9 (2012).
Wilks D. S. (2011) "Statistical Methods in the Atmospheric Sciences". Academic Press; Edición: 3rd ed. (2011).
Mesografía
https://pandas.pydata.org/
https://www.r-project.org/

Bibliografía complementaria
Afifi, A. A. and Clark, V. (1990) Computer - Aided Multivariate Analysis, Van Nostrand, Reinhold.
Bernstein, Ira H. (1988) Applied Multivariate Analysis, Springer - Verlag, Berlin.
Daniel, W. W. (2000) Applied Nonparemetric Statistics, Duxbury Press. Boston.
Gauch, H. G. (1982) Multivariate Analysis Community Ecology, Cambridge University Press, Cambridge.
Jongman, R. H. G., ter Btaak, C. J. F. and van Tongeren, O. F. R. (1987) Data Analysis in Community and Landscape Ecology , Cambridge University Press, Cambridge.
Méndez, R. I. (1977) Modelos estadísticos lineales. Interpretación y aplicaciones, FOCCA/CONACyT, México.
Mesografía
https://www.ibm.com/products/spss-statistics
http://www.statgraphics.com/