

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Geoestadística
Clave de la asignatura:	GOC-1006
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería En Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Geociencias la capacidad de realizar trabajos con diferentes grupos académicos y científicos para el desarrollo de investigación. De tal manera que se use la estadística para realizar análisis estadístico con datos obtenidos de yacimientos minerales. Ésta asignatura consta de cuatro unidades en las que se aborda de manera general la estadística descriptiva e inferencia estadística, se relaciona con Cálculo diferencial e integral, Álgebra lineal, Introducción a la geofísica, Gravimetría antes de verla y posteriormente con Métodos eléctricos, Sismología, Geotermodinámica, Introducción al procesamiento de datos, Magnetometría y Métodos potenciales.
Intención didáctica
El contenido del temario está construido por cinco temas, en el primer tema se estudiara estadística descriptiva, en el segundo tema los principios básicos de la probabilidad, en el tercer tema los fundamentos de la inferencia estadística, en el cuarto el análisis de algunas pruebas paramétricas y no paramétricas, en el tema cinco elementos básicos de variogramas, todo esto con la finalidad de llevarlo a cabo en el análisis e interpretación de datos en las diferentes áreas de las Geociencias. El estudiante debe hacer uso de las TIC,s tener habilidad para comunicarse de forma oral y escrita, capacidad de adaptarse a nuevos ambientes, trabajo en equipo habilidad para adaptarse en ambientes laborales, apreciación por la diversidad y multiculturalidad y compromiso ético. El docente debe ser un Ingeniero (o carrera afín) que haya realizado cursos o algún curso de estadística, preferible con experiencia docente en el trabajo por competencias y por consiguiente que actúe como un guía para que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

de mayo de 2010.	Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Analiza métodos estadísticos y probabilísticos para interpretar e inferir acerca de variables en el área de las Geociencias.

5. Competencias previas

Analiza los principios y conceptos fundamentales de la Geofísica específicamente de la estática, cinemática, la óptica geométrica y la mecánica del medio continuo para comprender los elementos básicos de los fenómenos Sísmicos). También con gravimetría de la cual tampoco tengo la competencia.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva	1.1. Concepto y clasificación 1.2. Recolección de datos y métodos de muestreo 1.3. Representación del conjunto de datos en graficas (histogramas, polígonos de frecuencias, diagramas circulares, de barras etc.) y tablas (con distribución de frecuencias, frecuencias absolutas, frecuencias relativas y acumuladas) 1.4. Medidas de tendencia central (media, moda y mediana) 1.5. Medidas de variabilidad (rango, varianza y desviación estándar) 1.6. Regresión y correlación lineal 1.7. Aplicaciones en las geociencias
2	Probabilidad	2.1 Conceptos básicos de teoría de conjuntos 2.2 Operaciones de conjuntos 2.3 Enfoques de probabilidad 2.4 Técnicas de conteo 2.5 Reglas de probabilidad 2.6 Cálculo de probabilidad simple
3	Inferencia estadística	3.1 Introducción 3.2 Muestra aleatoria y muestra aleatoria aplicada 3.3 Parámetro estadístico y distribución muestral 3.4 Estimación de parámetros 3.5 Prueba de hipótesis 3.6 Estadística paramétrica 3.7 Estadística no paramétrica
4	Prueba de hipótesis paramétrica y no paramétrica	4.1 Etapas para realizar una prueba de hipótesis paramétrica 4.2 Prueba de hipótesis para la media de una población normal 4.3 Prueba para un análisis de varianzas de una población normal 4.4 Aplicación de una prueba paramétrica en las geociencias 4.5 Prueba U de Mann-Whitney (no paramétrica) 4.6 Prueba de rangos de Wilcoxon 4.7 Prueba de Kruskal-Wallis 4.8 Aplicación en las geociencias
5	Variogramas	5.1 Variograma teórico 5.1.1 Definición 5.1.2 Propiedades básicas 5.1.3 Estudio de modelos de variogramas 5.2 Variograma experimental

	<p>5.2.1 Definición</p> <p>5.2.2 Cálculo a partir de datos</p> <p>5.2.3 Características básicas</p> <p>5.2.4 Ajuste de modelos de variogramas</p> <p>5.2.5 Aplicaciones en las geociencias</p>
--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Estadística descriptiva	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los conceptos básicos de la estadística descriptiva para realizar interpretación en tablas y gráficas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar fuentes de información • Interpretar datos en tablas y gráficas (usando software) • Realizar cálculos de las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, coeficiente de correlación, pendiente e identificación de la ecuación de una línea recta • Usar software para calcular las medidas de tendencia central y medidas de variabilidad • Usar software
Tema 2: Probabilidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Explica los conceptos elementales de probabilidad para mostrar las reglas de probabilidad y cálculo de probabilidad simple.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar fuentes de información • Identificar los conceptos de probabilidad • Discutir el tema en sesión plenaria
Tema 3: Inferencia estadística	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los conceptos elementales de la inferencia estadística para distinguir cuando se tienen pruebas paramétricas y no paramétricas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar fuentes de información • Explicar los conceptos de la inferencia estadística en sesión plenaria

trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	
Tema 4: Pruebas paramétricas y no paramétricas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Deduce cuándo se aplica una prueba paramétrica o no paramétrica para inferir sobre un conjunto de datos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar fuentes de información • Realizar cálculos de pruebas paramétricas y no paramétricas • Interpretar los resultados • Usar software
Tema 5: Variograma	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza variogramas teórico y experimental para predecir el comportamiento espacial de una variable sobre un área definida</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar fuentes de información • Interpreta los conceptos de variograma teórico y experimental • Explica y discute en sesión plenaria los diferentes tipos de variogramas.

8. Práctica(s)

Realizar gráficos de barras, de puntos y circulares
 Determinar las medidas de tendencia central y medidas de dispersión para interpretar datos y tomar decisiones en problemas de Geología y Geofísica.
 Determinación de Variogramas en muestreos Geológicos y Sedimentológicos.
 Determinación en una secuencia litológica la probabilidad de ocurrencia de una roca determinada.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar. Mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, ensayos, solución de problemas, y cuestionarios, etc.

Para verificar el nivel de desempeño el nivel de logro de competencias del estudiante se recomienda utilizar. Lista de cotejo, lista de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Davis, JC 2003 Statistics and data analysis in geology, John Wiley and Sons, Inc. New York
2. Introducción a la Geoestadística, Teoría y Aplicación, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias.
3. Maronna, R.A, 2005 Probabilidad y Estadística elementales para Estudiantes de Ciencias, Editorial Exacta, La Plata.
4. Matheron G, 1963, Principles of Geoestatistics, Economy Geology 58
5. Merodio, JC1985, Métodos estadísticos en Geología, Serie B, Didáctica y Complementaria n°13, Asociación Geológica, Argentina, Buenos Aires.
6. Spiegel M R 2002, Probabilidad y Estadística Schaum-Mc Graw Hill, Interamericana, España.
7. Toledo B.N, 2009, Probabilidad y Estadística I
8. Toledo B.N, 2009, Probabilidad y Estadística II.