



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO  
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>GEOESTADISTICA BASICA</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>			
<b>CODIGO:</b> 7432	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 7418 - 0260 - 0790			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b>

## PROPÓSITOS

La asignatura **Geoestadística Básica** es una electiva técnica donde se pretende iniciar al futuro profesional de Ingeniería de Petróleo y de otras disciplinas de las Ciencias de la Tierra, en el uso de instrumentos básicos de esta especialidad a los fines de caracterizar yacimientos petrolíferos. Así mismo, permitir la incorporación de técnicas de vanguardia que sirvan para enriquecer y complementar trabajos especiales de grado. Finalmente dar a conocer al estudiante la importancia que ha cobrado en la actualidad la actividad geoestadística dentro de la industria petrolera mundial.

Al finalizar el curso, el estudiante podrá aplicar instrumentos geoestadísticos en el análisis de la información considerando las coordenadas especiales inherentes a los datos de yacimientos mineros y/o petroleros.

## OBJETIVOS GENERALES

### OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

#### 1. INTRODUCCION

Al finalizar el tema No.1 el estudiante deberá ser capaz de comprender la importancia y el alcance de la geoestadística como área del conocimiento aplicado a la tarea de caracterizar yacimientos mineros. Adicionalmente, deberá iniciarse en el uso del paquete de programas geoestadísticos de la Universidad de Stanford conocido como GSLIB.

#### 2. DESCRIPCIÓN UNIVARIADA

Al finaliza el tema No. 2, el estudiante será capaz de organizar, sumarizar y presentar datos utilizando herramientas básicas de la estadística. Así mismo, será capaz de asociar algunas distribuciones probabilísticas tradicionales a las conductas de algunos atributos de yacimientos petroleros y mineros.

#### 3. DESCRIPCION BIVARIADA

Al finalizar el tema No. 3, el estudiante será capaz de utilizar herramientas estadísticas para analizar relaciones y dependencias entre las distintas variables asociadas a los problemas de estimación de parámetros de yacimientos minerales.

#### 4. MODELOS DE FUNCIONES

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 02/10/2000	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	----------------------------------	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO  
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>GEOESTADISTICA BASICA</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>			
<b>CODIGO:</b> 7432	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 7418 - 0260 - 0790			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b>

Al finalizar el tema No. 4, el estudiante estará en capacidad de conocer el marco teórico utilizando para modelar matemáticamente cualquier atributo ligado a coordenadas en el espacio y como asociar dicho marco con la variabilidad espacial de la propiedad analizada.

### **5. VARIABILIDAD ESPACIAL**

Al finalizar el tema No. 5, el estudiante será capaz de manipular la principal herramienta geoestadística, el variograma, a los fines de incorporar algunas características geológicas importantes en la descripción de aquellos atributos de yacimientos.

### **6. ESTIMACION**

Al finalizar el tema No. 6, el estudiante estará en capacidad de conocer algunos métodos lineales de estimación utilizados en Ciencias de la Tierra. Conocerá y aplicará el método geoestadístico de estimación llamado "kriging" y algunas de sus variantes; además, conocerá porque estos métodos superan a los tradicionalmente utilizados en Ingeniería.

### **7. SIMULACIÓN ESTOCASTICA DE YACIMIENTOS**

Al finalizar el tema No. 7, el estudiante estará en capacidad de conocer algunos métodos de simulación estocástica condicionales para describir las heterogeneidades inherentes a los atributos de un yacimiento. Así mismo, estará en capacidad de crear el mallado de los parámetros de yacimiento generados geoestadísticamente, a ser introducidos en el simulador Elipse 100.

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO**

Elementos de estadística univariada y bivariada. Variable regionalizable. Modelaje de la continuidad espacial de un atributo. Estimación por "kriging" y sus aplicaciones. Métodos de simulación condicional estocástica. Aplicaciones.

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO**

### **INTRODUCCION**

Geostadística: definiciones y alcances. Aplicaciones en la Ingeniería de Yacimientos. GSLIB: paquete de programas geoestadísticos del departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Stanford.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 02/10/2000	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	----------------------------------	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO  
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>GEOESTADISTICA BASICA</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>			
<b>CODIGO:</b> 7432	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 7418 - 0260 - 0790			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b>

**TEMA 2: DESCRIPCION UNIVARIADA**

Tablas de frecuencia e histogramas. Conceptos básicos de probabilidad. Gráficos probabilísticos normal y lognormal. Estadística sumaria. Medidas de dispersión y forma. Análisis de datos con GSLIB.

**TEMA 3: DESCRIPCION BIVARIADA**

Comparación de dos poblaciones estadísticas de datos. Gráficos de dispersión ("crossplots"). Correlación y regresión. Análisis de datos con GSLIB.

**TEMA 4: MODELOS DE FUNCIONES ALEATORIAS**

Modelaje matemático. Variables aleatorias y regionalizadas. Funciones aleatorias. Estacionariedad. Interpretación geológica del modelo de funciones aleatorias.

**TEMA 5: VARIABILIDAD ESPACIAL**

Descripción espacial. El variograma experimental. Modelos teóricos y su interpretación. Propiedades del variograma. Descripción de la anisotropía de un atributo. Instrumentos alteraos de medición de la variabilidad espacial. Análisis variográfico de datos con GSLIB.

**TEMA 6: ESTIMACION**

Estimación global y local. Métodos tradicionales de estimación puntual. Método del "Kriging ordinario". Método del "Kriging" por bloques. Método del "Cokriging" para estimar variables correlacionadas. Aplicaciones usando GSLIB.

**TEMA 7: SIMULACION ESTOCASTICA DE YACIMIENTOS**

Simulación estocástica condicional: Teoría introductoria. Simulación Secuencial Gaussiana. Simulación por "Annealing". Aplicaciones usando GSLIB.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 02/10/2000	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	----------------------------------	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO  
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



<b>ASIGNATURA:</b> GEOESTADISTICA BASICA				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>			
<b>CODIGO:</b> 7432	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 7418 - 0260 - 0790			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b>

### PLAN DE EVALUACIÓN

Dada la característica teórico-práctica de la asignatura, la evaluación del curso se realizará a través de tres (3) pruebas parciales, los trabajos prácticos realizados en el aula y/o algunos informes asignados como tareas, La calificación del rendimiento estudiantil se obtendrá de la siguiente manera:

- (T): Nota de teoría: Promedio de tres notas parciales.
- (P): Nota de práctica: Promedio de notas de trabajos prácticos e informes.

**Nota definitiva:** 50% Teoría + 50% Práctica

Este plan de evaluación no contempla examen final ni de reparación. Se considerará que se pierde la asignatura por inasistencia cuando el estudiante deje de asistir al 25% de las horas de clases programadas para el semestre.

### REQUISITOS FORMALES:

Formales: Ingeniería de Yacimientos III, Elementos de Estadística y Programación.

Académicos: Geología general e Ingeniería de Yacimientos. Conocimientos de Estadística y Programación.

### BIBLIOGRAFÍA

- Press, 1989.
- GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide - C. V. Deutsch y A.G. Journel - Oxford University Press, 1995.
- Geostadística: Aplicaciones a la hidrología subterránea - F.J. Samper Calvete y J. Carrera Rarnírez - Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1990.
- Geostatistical Ore Reserve Estimation - M. David - Elsevier Scientific Publishing Company, 1977.
- Mining Geostatistics - A.G. Journel y Ch. J. Huijbregt - Acadenúe Press, 1991.
- Geostatistics and Petroleum Geology - M.E. Hohn - Van Nostrand Reinhold, 1988.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 02/10/2000	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	----------------------------------	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO  
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



<b>ASIGNATURA:</b> GEOESTADISTICA BASICA		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>					
<b>CODIGO:</b> 7432	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 7418 - 0260 - 0790			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b>

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 02/10/2000	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	----------------------------------	---	------