



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA**  
**DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> GEOESTADÍSTICA		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA					
<b>CODIGO:</b> 3386	<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> 0260 y 0790				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> -

## 1. PROPÓSITO

El contenido programático está orientado, en primer lugar, a capacitar a los estudiantes en el tratamiento estadístico de datos adquiridos a través de los diferentes métodos geofísicos, y en segundo término, a entrenarlos en la interpretación de los resultados enfatizando que los datos geofísicos están controlados por una componente espacial y otra componente de tipo litológica, lo cual les confiere características particulares que deben ser consideradas al momento de realizar su tratamiento estadístico.

## 2. OBJETIVO GENERAL

Capacitar a los estudiantes en el tratamiento estadístico de datos geofísicos considerando las características espaciales y geológicas que éstos poseen, para mejorar la interpretación de los resultados dentro con base en la información adicional que el análisis geoestadístico ofrece.

## 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 3.1 Conceptos Básicos de Estadística Clásica.

3.1.1 Aplicar conceptos básicos de estadística a datos distribuidos sobre el geoide.

3.1.2 Clasificar y seleccionar poblaciones y subpoblaciones basado en su comportamiento estadístico.

### 3.2 Probabilidades.

3.2.1 Caracterizar poblaciones utilizando los conceptos de distribución, normalidad, sesgamiento, robustez y varianza mínima.

### 3.3 Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis.

3.3.1 Aplicar intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para validar datos geofísicos.

3.3.2 Aplicar pruebas paramétricas y no-paramétricas para validar la distribución de las poblaciones de datos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 12/01/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 12/01/2009 HASTA:	HOJA 1/6
--------------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA  
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: GEOESTADÍSTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3386	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0260 y 0790				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE: -

### 3.4 Análisis de Regresión.

3.4.1 Aplicar el análisis de regresión lineal simple a diferentes tipos de datos geofísicos.

3.4.2 Aplicar pruebas empíricas y matemáticas (huella empírica, coeficiente r de Pearson y F crítico de Student) a los datos para verificar el tipo de asociación.

3.4.3 Aplicar el análisis de regresión múltiple a los datos para modelar su comportamiento estadístico.

### 3.5 Métodos de Interpolación.

3.5.1 Conocer los diferentes métodos de interpolación, sus diferencias, ventajas y desventajas.

3.5.2 Utilizar los diferentes métodos de interpolación para mejorar el análisis y la interpretación de datos geofísicos.

### 3.6 Técnicas de Escalamiento.

3.6.1 Conocer las técnicas de escalamiento tanto de las propiedades estáticas como dinámicas de un yacimiento.

3.6.2 Aplicar las técnicas de escalamiento para caracterizar las propiedades de los yacimientos, a partir de información geofísica que se encuentra representada a una escala mucho menor.

### 3.7 Estadística Espacial.

3.7.1 Utilizar variogramas, correlogramas, covariogramas y funciones de covarianza para caracterizar datos geofísicos.

3.7.2 Aplicar las técnicas de Kriging y Cokriging para generar modelos del subsuelo a partir de mediciones geofísicas indirectas.

3.7.3 Aplicar la geoestadística a problemas geofísicos reales.

3.7.4 Utilizar programas diseñados para el tratamiento geoestadístico de datos asociados a las geociencias.

3.7.5 Analizar los resultados y emitir un juicio crítico sobre los mismos con el fin de plantear la solución o modelo más plausible del problema.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 12/01/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 12/01/2009 HASTA:	HOJA 2/6
--------------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA  
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: GEOESTADÍSTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3386	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0260 y 0790				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE: -

#### 4. PROGRAMA SINÓPTICO

- 4.1 Conceptos Básicos de Estadística.
- 4.2 Probabilidades
- 4.3 Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis
- 4.4 Análisis de Regresión.
- 4.5 Métodos de Interpolación.
- 4.6 Técnicas de Escalamiento.
- 4.7 Estadística Espacial.

#### 5. PROGRAMA DETALLADO

##### 5.1 Conceptos Básicos de Estadística. (3 horas)

- 5.1.1 Definición de Estadística y tipos de datos.
- 5.1.2 Medidas de tendencia central y de dispersión.
- 5.1.3 Histogramas, polígonos de frecuencias y diagramas de cajas y bigotes.

##### 5.2 Probabilidades. (10 horas)

- 5.2.1 Eventos, tipos de eventos, Espacio de Probabilidades, Regla de Bayes, Probabilidad Condicional.
- 5.2.2 Variables aleatorias, funciones de distribución y funciones de probabilidad.
- 5.2.3 Diferentes tipos de distribuciones de probabilidad.
- 5.2.4 Conceptos de independencia y esperanza matemática.
- 5.2.5 Definición de Momentos.

##### 5.3 Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis. (8 horas)

- 5.3.1 Intervalos de Confianza.
- 5.3.2 Pruebas de Hipótesis.
- 5.3.3 Pruebas Paramétricas.
- 5.3.4 Pruebas No-paramétricas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 12/01/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 12/01/2009 HASTA:	HOJA 3/6
--------------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA  
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: GEOESTADÍSTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3386	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0260 y 0790				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE: -

#### 5.4 Análisis de Regresión. (8 horas)

- 5.4.1 Regresión Lineal Simple.
- 5.4.2 Método de Mínimos Cuadrados.
- 5.4.3 Coeficiente de Correlación y de Determinación.
- 5.4.4 Regresión Múltiple.

#### 5.5 Métodos de Interpolación. (4 horas)

- 5.5.1 Definición de interpolación.
- 5.5.2 Métodos de mallas y triángulos.
- 5.5.3 Criterio de vecindad.
- 5.5.4 Diferentes métodos de interpolación: mínima curvatura, vecino cercano, vecino natural, método de Shepard.

#### 5.6 Técnicas de Escalamiento. (4 horas)

- 5.6.1 Escalamiento de propiedades estáticas.
- 5.6.2 Escalamiento de propiedades dinámicas.

#### 5.7 Estadística Espacial. (12 horas)

- 5.7.1 Cálculo y análisis de variogramas, variograma experimental y covariogramas.
- 5.7.2 Cálculo y análisis de funciones de covarianza.
- 5.7.3 Modelado del variograma experimental.
- 5.7.4 Concepto de Kriging y Cokriging.
- 5.7.5 Tipos de Kriging.
- 5.7.6 Aplicación de técnicas de Kriging.
- 5.7.7 Aplicación de técnicas de Cokriging.

### 6. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias de clase magistral, prácticas de laboratorio e instrucción computarizada.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 12/01/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 12/01/2009 HASTA:	HOJA 4/6
--------------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA**  
**DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> GEOESTADÍSTICA		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> ELECTIVA TÉCNICA					
<b>CODIGO:</b> 3386	<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> 0260 y 0790				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> -

### 7. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, diapositivas, videos, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

### 8. EVALUACIÓN

La evaluación de la materia se realizará mediante dos exámenes parciales, un examen final y trabajos prácticos. Es requisito necesario aprobar la teoría para que se adicione el porcentaje correspondiente a los trabajos prácticos. Del mismo modo se requiere aprobar la práctica para tener derecho a examen de reparación.

Primer Parcial	20%
Segundo Parcial	20%
Examen Final	35%
Prácticas	25%
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

### 9. REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas Elementos de Estadística (0260) y Programación (0790).

### 10. ASISTENCIA

La inasistencia a más del 25% de las sesiones equivale a la pérdida de la asignatura. De igual modo, para poder aprobar la signatura, el alumno deberá estar solvente con la entrega de los informes de práctica antes del día final de entrega de notas.

### 11. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Caers, J. (2005) **Petroleum Geostatistics**. Society of Petroleum Engineers, 88 pp.
2. Dubrule, O. (2003) **Geostatistics for seismic data integration in earth models**. Distinguished Instructor Series N°6, Society of Exploration Geophysicists, 280 pp.
3. Karr, A. (1993) **Probability**. Springer Verlag, 281 pp.
4. Kelkar, M. y Pérez G. (2002) **Applied geostatistics for reservoir characterization**. Society of Petroleum Engineers, 264 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 12/01/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 12/01/2009 HASTA:	HOJA 5/6
--------------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA  
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: GEOESTADÍSTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3386	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0260 y 0790				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE: -

5. Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997) **Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias**. Prentice – Hall, 1182 pp.
6. Pace, L. y Salvan, A. (1997) **Principles of Statistical Inference**. World Scientific, 535 pp.
7. Pestman, W. y Alberink, I. (1998) **Mathematical Statistics**. de Gruyter Textbook, 325 pp.
8. Walpole, R. (1998) **Estadística para Ingenieros**. Pearson, 735 pp.
9. Weerahandi, S. (1995) **Exact Statistical Methods for Data Analysis**. Springer Verlag, 329 pp.