



# UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Carrera: **Licenciatura en Ciencias Geológicas**  
Carrera: **Doctorado en Ciencias Geológicas**

Código de la carrera: **04**  
Código de la carrera: **54**  
Código de la Materia: **8088**

## GEOESTADÍSTICA

Carácter:

Curso obligatorio de licenciatura (plan 1993).....  
Curso optativo de licenciatura (plan 1993).....  
Curso de posgrado .....  
Seminario.....

SI  
NO  
NO  
NO

Puntaje:

-  
-  
-

puntos  
puntos  
puntos

Duración de la materia: 16 semanas  
Frecuencia en que se dicta: **todos los años**  
-Horas de clases:

Cuatrimestre en que se dicta: 1er y 2do

Teórico 4Hs.  
Teórico/ Práctico..... - Hs.  
Problemas..... -  
Laboratorios..... 4 Hs.  
Seminarios..... -

Carga horaria semanal..... 8 Hs.

Carga horaria total ..... 128 Hs.

Asignaturas Correlativas: **Introducción a la Geología**

Forma de evaluación: **Dos parciales y Examen Final**

Docente/s a cargo: **Dra. Mabel Mena**

Fecha: 27 /11 /2008

Firma.....

Aclaración.....

## PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOESTADÍSTICA

### UNIDAD 1

Estadística. Estadística descriptiva e inferencial. Conceptos básicos. Universo, población, muestra y entidad. Variables. Tipos de variables. Mediciones. Escalas. Precisión y exactitud. Estrategias de muestreo. Organización y elaboración de datos. Tablas. Representaciones gráficas: diagramas de barras, ternarios, circulares. Frecuencia. Intervalos de clase. Distribución de frecuencias, su representación con curvas, histogramas, polígonos de frecuencias. Ejemplos de aplicación en sedimentología, geoquímica, clasificaciones normativas de rocas, minería y yacimientos minerales, clasificación de aguas.

### UNIDAD 2

Estadística descriptiva. Parámetros y estadígrafos. Medidas de tendencia central: Media. Mediana. Moda. Cuartiles y Cuantiles. Medidas de dispersión. Rango. Varianza. Grados de libertad. Desviación estándar. Coeficiente de variación. Desvío intercuartílico. Medidas de forma de la distribución: asimetría y curtosis. Distribuciones unimodales, bi o multimodales. Gráficos de cajas. Aplicaciones en Sedimentología: escala phi, parámetros de Folk.

### UNIDAD 3

Nociones de probabilidad. Modelos de Distribución para variables continuas: Función de densidad de probabilidad y Función de distribución acumulada. Distribución uniforme. Distribuciones normal, normal estándar y log-normal. Parámetros, tablas, colás. Hipótesis estadísticas. Pruebas de hipótesis para distribución normal. Confianza y significación. Errores tipo I y tipo II. Ejercicios de aplicación en yacimientos minerales y en sedimentología.

### UNIDAD 4

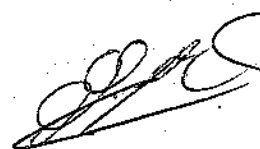
Teoría de las muestras pequeñas. Distribución Chi-cuadrado. Su aplicación en pruebas de hipótesis para comparar varianzas muestral y poblacional. Distribución F de Snedecor. Su aplicación en pruebas de hipótesis para comparar varianzas muestrales. Distribución de Student. Pruebas de comparación de medias. Distribución exponencial. Prueba de bondad de ajuste empleando Chi-cuadrado. Ejemplos de aplicación en sedimentología, edafología, minería e hidrogeología.

### UNIDAD 5

Límites e intervalos de confianza. Análisis de varianza de una vía. Grados de libertad. Fuentes de variación. Factores y niveles de factores. Análisis de varianza de dos o más vías. Comparaciones múltiples *post hoc*: métodos de Bonferroni y de Tukey. Método de Bartlett para probar homoscedasticidad. Aplicaciones en sedimentología, geoquímica y prospección de hidrocarburos.

### UNIDAD 6

Matrices y Vectores. Definición. Tipos de matrices. Operaciones básicas con matrices. Determinantes. Autovalores y autovectores. Modelos de probabilidad para variables discretas. Análisis de secuencias de datos cualitativos. Nociones de estratigrafía secuencial. Cadenas de Markov. Aplicaciones en análisis de ambientes sedimentarios.



#### UNIDAD 7

Estadística de vectores y direcciones. Diagramas de Rosas. Distribución de vectores unitarios en el plano. Estadística Circular. Medidas de posición, concentración y forma: Dirección media y longitud media de la resultante. Varianza circular, desviación estándar circular, desviación estándar angular. Rango circular. Dirección mediana. Modelos teóricos de distribución: distribución uniforme en el círculo; distribución de Von Mises. Test de Rayleigh. Parámetros de concentración. Intervalos de confianza para la dirección media y para el parámetro de concentración. Pruebas de hipótesis para comparar direcciones medias y parámetros de concentración. Aplicaciones en sedimentología, estudios de paleocorrientes, geología estructural y geofísica.

#### UNIDAD 8

Vectores y direcciones en el espacio. Coordenadas angulares y cartesianas: coordenadas geográficas y esféricas-polares; cosenos directores. Proyección estereográfica: equiareal, red de Lambert-Schmidt; equiangular, red de Wulff. Estadística esférica. Forma de la distribución: autovalores y autovectores de la matriz de orientación. Modelos teóricos de distribución: distribución uniforme en la esfera; distribución de Fisher. Estimación de dirección media y parámetro de concentración. Intervalos de confianza. Prueba de Bondad de ajuste con una distribución fisheriana. Pruebas de comparación de direcciones medias y parámetros de concentración. Aplicaciones en geología estructural, geofísica, paleomagnetismo.

#### UNIDAD 9

Métodos Bivariantes y Multivariantes: Análisis de Correlación. Diagramas de dispersión bivariados. Covarianza. Coeficiente de correlación de Pearson. Pruebas de significación. Autocorrelación. Correlogramas. Correlación cruzada. Aplicaciones en geoquímica, geofísica, geología isotópica y análisis de periodicidad en secuencias estratigráficas. Correlación no paramétrica. Coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Aplicación en análisis de series de eventos. Correlación serial. Análisis de series temporales.

#### UNIDAD 10

Regresión. Variables independientes y dependientes. Tipos de regresión. Regresión simple lineal. Estimación de parámetros. Análisis de varianza de la regresión. Bondad de ajuste,  $R^2$ . Intervalos de confianza para los parámetros de la regresión. Predicciones e intervalos de confianza para las predicciones. Ejemplos de aplicación en edafología, contaminación ambiental, geocronología, cálculo de edades, isocronas. Modelo de regresión II. Función de densidad de probabilidad (fdp) conjunta, fdp marginal, fdp condicional. Medias y varianzas condicionadas. Significado del coeficiente de correlación de Pearson en regresión tipo II.

#### UNIDAD 11

Métodos Multivariantes: Matrices de datos multivariantes, de desviaciones, de covarianza y de correlación. Vector de medias. Pruebas de hipótesis sobre vectores de medias. Distancia de Mahalanobis. Prueba  $T^2$  de Hotelling. Prueba de homogeneidad de varianzas-covarianzas. Aporte de una variable a las diferencias. Aplicaciones en paleontología y petrografía. Análisis discriminante. Funciones discriminantes. Eficiencia de una variable. Aplicaciones en

paleontología. Análisis de agrupamiento. Índices y coeficientes de similitud. Distancia Euclidiana. ~~Matriz de similitud. Clasificación jerárquica de a pares. Dendrogramas.~~ Ejemplos de aplicación en geoquímica y ecología. Análisis de interrelaciones entre variables (Modo R), y entre objetos o entidades (Modo Q). Representación vectorial de la matriz de covarianza. Análisis de Componentes principales. Biplot. Análisis de factores. Rotación de factores. Aplicaciones en geoquímica, hidrogeología y paleontología..

#### UNIDAD 12

Análisis de mapas. Construcción de mapas. Curvas de isovalores. Métodos de estimación: triangulación, inverso de la distancia. Grillado. Modelos determinísticos y probabilísticos. Nociones de geoestadística lineal: Variabilidad espacial. Variables aleatorias y variables regionalizadas. Diagramas de dispersión direccionales. Correlación espacial: correlogramas. Momento de inercia. Variograma. Alcance, Meseta, efecto pepita. Modelos de Variogramas: lineal, esférico, exponencial Gaussiano, cuadrático, racional cuadrático, con efecto Hole. Kriging simple y kriging ordinario. Ejemplos de aplicación en geomorfología, minería, prospección de hidrocarburos. Conceptos básicos sobre caos y fractales.

