

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

**MATERIA: Métodos Estadísticos**

CARRERA: Licenciatura en Oceanografía

CUATRIMESTRE: Primero

**AÑO: 2009.**

CODIGO DE CARRERA: 23

CODIGO: 9140

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 1989

CARACTER DE LA MATERIA: Especialización Inicial

DURACION: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 6

Problemas: 6

Total de horas semanales: 12

CARGA HORARIA TOTAL: 156 horas.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Trabajos Prácticos de las siguientes materias: Probabilidades y estadística.

FORMA DE EVALUACION: Exámenes parciales y examen final.

PROGRAMA ANALITICO

1. Información en Meteorología. Análisis de datos meteorológicos. Manejo de información y preparación de archivos. Control de calidad de la información: Sintaxis, consistencia interna, valores imposibles, valores extremos. Información redundante. Consistencia temporal, interpolación de datos frecuentes y poco frecuentes. Control de calidad areal, comparación en el entorno. Metodologías estadísticas utilizadas. Tratamiento de parámetros especiales. Flujo de información en meteorología. Utilidad de los modelos estadísticos. Estadística descriptiva y de referencia. Soluciones determinísticas versus estadísticas.
2. Estadística para más de una variable. Probabilidad condicional. Regresión y correlación para dos variables. Estimación de  $\rho$ : nivel de significancia. Transformación de Fisher. Otros coeficientes de correlación: espúrea, por rangos, biserial, tetracórico, de asociación. Tablas de contingencia. Coeficiente de contingencia. Coeficiente de correlación múltiple. Correlación parcial. Test  $\chi^2$  de independencia.
3. Regresión tridimensional y correlación automática. Correlación parcial. Método de Stepwise: interpretación y aplicaciones. Aplicación de tests a las varianzas en el desarrollo del método.
4. Análisis discriminante: planteo del problema e interpretación de la relación entre variables. Búsqueda del plano discriminante en  $n$  dimensiones. Aplicaciones meteorológicas en dos dimensiones. Análisis de varianza: discusión del diseño del experimento, desarrollo y análisis de los resultados. Aplicación del test de Fisher a los resultados e interpretación. Aplicaciones en al sistema atmósfera.
5. Series temporales. Distintas formas de tendencia. Análisis en el dominio del tiempo: autocorrelograma (persistencia, fluctuaciones tendencia). Correlograma cruzado: interpretación del problema del pronóstico de la relación entre las variables. Análisis de series estacionarias, no estacionarias, con periodicidades

conocidas. Aplicación a variables meteorológicas e interpretación de los resultados. Test de Mann-Kendall, test de Yamamoto. Test de Marona-Yohai.

6. Modelos de probabilidad de series temporales. Cadenas de Markov. Proceso Markoviano de primero y segundo orden, promedios móviles (MA) y combinados (ARMA). Camino al azar. Interpretación en el sistema meteorológico.

7. Análisis en el dominio de la frecuencia. Análisis armónico: amplitud y fase. Frecuencia fundamental y frecuencia de corte. Teorema de Parseval. Series de Fourier. Limitaciones de las señales discreta y finitas. Integrales de Fourier. Par transformado en el tiempo y la frecuencia: interpretación para distintos casos. "Aliasing": interpretación y aplicaciones. Ventanas: efecto de la ventana "box". Necesidad de uso de otras ventanas en tiempo y frecuencia: definición e interpretación en función del lóbulo central y lóbulos laterales. Interpretación del periodograma. Error estadístico y estabilidad del espectro. Utilidad del continuo "nulo" y límites de significancia del espectro asociado a la distribución  $\chi^2$ . Aplicación a series de variables meteorológicas. Filtro de series temporales a partir del análisis armónico. Utilidad de la aplicación de estos filtros pasa bajo, pasa alto y pasa banda a la luz de las escalas de los sistemas meteorológicos y su interpretación.

8. Método de Lund: correlaciones como forma de hacer un análisis de 'Cluster'. Breve repaso de operaciones con matrices. Cálculo de autovectores y autovalores: interpretación física a partir de datos meteorológicos y oceanográficos. Factor analysis: objetivo, estandarización de los datos. Análisis de componentes principales: objetivo, matriz de varianza-covarianza, autovectores y autovalores. Interpretación de las componentes principales de conjuntos de datos meteorológicos. Métodos para la elección del número de componentes principales: varianza explicada: Scree Graph, diagrama de LEV.

## BIBLIOGRAFIA

- Brooks, E. P. And Caruthers: "Handbook of Statistical Methods in Meteorology". London. Her Majesty's Station Ery Office, 1953.
- Conrad, V. and Pollak, L.: Methods in Climatology. Princeton University Press. 1951.
- Cramer, Harold. Mathematical Methods of statistics. Willey and Sons. 1971.
- Green, P. E. : Analyzing Multivariate data. The Drydes Press, Illinois. 1978.
- Essenwanger, O. M.: Applied Statistics in Atmospheric Science. Elsevier Scientific Publishing, Co. 1976.
- OMM: Guidelines on the Quality Control of surface climatological data. World Climate Data Programme. 1986.
- Höel, P.: Introduction to mathematical staastistics. Willey and Sons. 1971.
- Panofsky, H. A.: and Brier G. W.: Some applications of statistics to meteorology. University Park., Penn. 1965.
- Pla, L. E.: Análisis multivariado: método de componentes principales. Secretaría General de la OEA. Programa regional de Desarrollo Científico y tecnológico. Monografía 27. 1986.
- Siegel, S.: Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill Book Company, Inc. 1956.
- OMM.: Technical Note 71
- OMM: Technical Note 79.
- Uriel E.: Análisis de series temporales: modelos arima. Colección ABACO – PARANINFO SA. Madrid, 1985.
- Wilks, D. S.: Statistical methods in the atmospheric sciences (An introduction). International Geophysics series. Vol 59, Academic Press, 1995.
- Box G. and Jenkins G.: Time series analysis forecasting and control. Holden-Day. 1974.
- Jenkins G. and Watts: Spectral series analysis. Holden-Day, 1974.
- Bath M.: Spectral analysis in geophysics. Elsevier Scientific Publishing Company. 1974.

- Otnes R. and Enochson L.: Digital time series analysis. Willey Interscience Publication, 1972.
- Otnes R. and Enochson L. :Applied time series analysis. Willey Interscience Publication, 1973.
- Davis J. C.: Statistics and data analysis in geology.

PROFESOR: Dra. Olga C. Penalba



Dra. CELESTE SAULO  
DIRECTORA  
S. DE LA ATMÓSFERA Y LOS OCÉANOS