

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

**CARRERAS:** Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera  
Licenciatura en Oceanografía

**CODIGO DE CARRERA:** 20, 23

**CUATRIMESTRE:** Primero

**AÑO:** 2014

**DURACION:** Cuatrimestral

**MATERIA:** **Métodos Estadísticos en Ciencias de la Atmósfera I**  
**Métodos Estadísticos**

**CODIGOS MATERIAS:** 9099, 9140

**PLAN DE ESTUDIO:** 1989

**HORAS DE CLASE SEMANAL:** Teóricas: 4  
Problemas: 2  
Laboratorio: 4  
Total de horas semanales: 10

**CARGA HORARIA TOTAL:** 156 horas.

**FORMA DE EVALUACION:**

- Exámenes parciales.
- Discusión en clase de los ejercicios de las guías de trabajos prácticos.
- Presentación oral y escrita de ejemplos con variables meteorológicas/oceanográficas, aplicando las metodologías estudiada.
- Presentación oral y escrita de un trabajo científico específico.
- Presentación escrita de un informe al final de la materia, en donde el/la alumno/a desarrolle una problemática específica a partir de la aplicación de diferentes metodologías estadísticas. Evaluación de la comprensión del informe y la discusión de resultados obtenidos.
- Examen final.

**PROPÓSITO:**

- Promover el análisis crítico de la aplicación de metodologías estadísticas específicas.
- Promover la interpretación de resultados e inferencia de conclusiones físicas a partir de metodologías estadísticas.

**OBJETIVOS:**

- Afiance conceptos adquiridos en la materia Probabilidades y Estadística;
- Trabaje con información meteorológica y conozca las dificultades que esto trae aparejado;
- A partir de ejemplos y de los resultados obtenidos en las clases prácticas, poder inferir conclusiones físicas y/o climáticas.
- Poder discernir en su vida profesional, en qué situación debe aplicar una u otra metodología;
- Desarrolle su capacidad de trabajar con diferentes metodologías estadísticas;

- Reconozca las bondades y límites de cada una de ellas;

## PROGRAMA ANALITICO

1. Análisis de datos meteorológico/oceanográfico. Control de calidad de la información: Consistencia interna, valores imposibles, valores extremos. Consistencia temporal y espacial. Utilidad de los modelos estadísticos. Estadística descriptiva y de referencia. Soluciones determinísticas versus estadísticas. Test no paramétricos.
2. Métodos estadísticos para más de una variable. Regresión y correlación entre dos variables. Análisis de la significancia. Otros coeficientes de correlación: espúrea, biserial, tetracórico y contingencia. Análisis de la significancia. Correlación espacial y su significancia. Aplicaciones.
3. Regresión tridimensional. Correlación automática y parcial. Método de Stepwise: interpretación y aplicaciones. Aplicación de test a las varianzas en el desarrollo del método. Aplicaciones específicas a la atmósfera y océanos.
4. Análisis de varianza: discusión del diseño del experimento, desarrollo y análisis de los resultados. Test de Fisher. Aplicaciones específicas a la atmósfera y océanos. Análisis discriminante: planteo del problema e interpretación de la relación entre variables. Búsqueda del plano discriminante en  $n$  dimensiones.
5. Introducción al análisis de 'Cluster'. Método de Lund. Cálculo de autovectores y autovalores: interpretación física a partir de datos meteorológicos. Métodos de análisis factorial: objetivo, estandarización de los datos, aplicación. Análisis de componentes principales: objetivo, matriz de varianza-covarianza, autovectores y autovalores. Métodos para la elección del número de componentes principales. Aplicaciones específicas a la atmósfera y océanos.
6. Series temporales: Dominio tiempo versus dominio frecuencia. Dominio tiempo: Análisis datos discretos y continuos. Interpretación en el sistema meteorológico. Aplicaciones. Procesos estocásticos. Persistencia. Tendencia. Saltos. Métodos específicos para su análisis. Filtros. Aplicación a variables meteorológicas y oceanográficas. Interpretación de los resultados.
7. Series temporales. Dominio frecuencia: Autocorrelograma. Correlograma cruzado. Interpretación del problema del pronóstico de la relación entre las variables. Análisis de series estacionarias, no estacionarias. Análisis armónico. Teorema de Parseval. Filtros. Aplicación a variables meteorológicas y oceanográficas. Interpretación de los resultados.
8. Series temporales. Dominio frecuencia: Series de Fourier. Limitaciones de las señales discretas y finitas. Análisis de ciclos-cuasiciclos. Integrales de Fourier. Aplicación de ventanas. "Aliasing". Interpretación y aplicaciones. Test de significancia. Aplicación a series meteorológicas y oceanográficas. Utilidad de la aplicación de filtros pasa bajo, pasa alto y pasa banda a la luz de las escalas de los sistemas meteorológicos y oceanográficos y su interpretación.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Báez López, D. MATLAB con aplicaciones a la Ingeniería, Física y Finanzas. Alfaomega, 2006
- Bath M.: Spectral analysis in geophysics. Elsevier Scientific Publishing Company. 1974.
- Box G. and Jenkins G.: Time series analysis forecasting and control. Holden-Day. 1974.
- Brooks, E. P. And Carruthers: "Handbook of Statistical Methods in Meteorology". London. Her Majesty's Station Ery Office, 1953.
- Burroughs, W. J. Climate Change. A multidisciplinary approach.. Cambridge. 2007
- Conrad, V. and Pollak, L.: *Methods in Climatology*. Princeton University Press. 1951.
- Cramer, Harold. Mathematical Methods of statistics. Willey and Sons. 1971.
- Davis J. C.: Statistics and data analysis in geology, New York: Wiley, 646 pag. 1986.
- García R. M., Inferencia Estadística y diseño de experimentos, 2012, Eudeba
- Green, P. E. : Analyzing Multivariate data. The Drydes Press, Illinois. 1978.
- Essenwanger, O. M.: Applied Statistics in Atmospheric Science. Elsevier Scientific Publishing, Co. 1976.
- Gilat, A Matlab. Una introducción con ejemplos prácticos.. Reverté. 2006
- Höel, P.: Introduction to mathematical statistics. Willey and Sons. 1971.
- Infante Gill S y Zárate de Lara G, 1984. Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Editorial Trillas, Mexico.
- Jenkins G. and Watts: Spectral series analysis. Holden-Day, 1974.
- Panofsky, H., Brier G. W.: Some applications of statistics to meteorology. Univ. 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: Climatic Change. Mitchell. 1966.
- OMM: Guidelines on the Quality Control of surface climatological data. World Climate Data Programme. 1986.
- 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.
- 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.
- Steel R. y Torrie J., 1985: Bioestadística: Principios y procedimientos. Mc Graw Hill
- Stull, Roland B. Meteorology for Scientists and Engineers. Brooks/Cole. 2000
- Von Storch, H. y Zwiers F. W.: Statistical Analysis in Climate Research, Cambridge, 2003.



PROFESOR: Dra. Olga C. Penalba



Dra. MATILDE RUSTICUCCI  
DIRECTORA  
DE LA ATMÓSFERA Y LOS OCEANOS



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 497369 V.06.-

09 MAR 2015

VISTO las presentes actuaciones elevadas por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, donde comunica las materias que dictó durante el primer y segundo cuatrimestre de 2014, con sus correspondientes programas.

CONSIDERANDO:

La revista del personal docente informado por la Dirección de Personal a fojas 72.  
Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas y Planes de Estudio.  
Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el día de la fecha, y  
en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE**

ARTICULO 1º.- Dar validez al dictado y los correspondientes programas de las asignaturas que, durante el primer y segundo cuatrimestre del año lectivo 2014 se realizaron en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, de acuerdo al detalle que figura en los Anexos que forman parte de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- Comuníquese al Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, remítase copia conjuntamente con los correspondientes programas a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

01 92

*C.L.*  
Dra. INÉS CAMILLONI  
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

*[Signature]*  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO