


TET 2002
4

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



CARRERA: Posgrado y/o Doctorado

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 2002

CUATRIMESTRE: segundo

CODIGO DE CARRERA:

MATERIA: *Técnicas de Análisis aplicadas al estudio de la variabilidad del sistema climático*

CARACTER DE LA MATERIA: Optativa, de posgrado y doctorado

PUNTAJE PROPUESTO: 5 puntos

DURACION: cuatrimestral

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas/Seminarios:4

Prácticas:4

TOTAL DE HORAS:8

CARGA HORARIA TOTAL:128

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Graduados en Lic. En Cs. de la Atmósfera, Lic. en Oceanografía, Lic. En Cs. Físicas, Ingenieros.

FORMA DE EVALUACION: Exámenes parciales sobre los temas desarrollados, exposición de trabajos y/o informe escrito sobre temas específicos. Examen final oral e informe.

PROGRAMA ANALITICO:

1. Antecedentes históricos y objetivos de la determinación de patrones de variabilidad. Métodos de clasificación de campos o mapas. Métodos subjetivos y objetivos. Variables versus observaciones. Modos de descomposición: Modo -R versus modo -Q. Modo -P versus modo -= y Modo -T versus modo -S. Caracterización de patrones espaciales, temporales y patrones de relación entre múltiples variables. Su aplicación e interpretación en el análisis de variabilidad atmosférica y climática. Análisis en escala climático-sinóptica en campos de variables geofísicas y en series de observaciones aerológicas como sondeos. Planteo de un objetivo de estudio y confección de la matriz de datos de entrada. Concepto de PLASMODE. Diseño de PLASMODES para estudios cuyo objetivo responde al T-Modo versus para los que responden al S-Modo
2. Métodos clasificación, determinación de grupos y áreas. Análisis de correlación: método de Lund, aplicación a tipificación de mapas sinópticos y determinación de áreas homogéneas. Variabilidad del resultado de acuerdo con el coeficiente de correlación límite. Composición. Métodos de encadenamiento simple ("linkage"): método de McQuitti. Aplicación de las metodologías a clasificación y tipificación de variables climáticas. Discusión de sus ventajas y desventajas en la obtención de patrones o tipos y en la determinación de fluctuaciones o variabilidad climática. Sensibilidad al tamaño de las muestras, al área de estudio y a la densidad del enrejado de datos utilizado.
3. Método de autovectores y autovalores. Representación geométrica. Ecuación característica. Funciones ortogonales empíricas. Análisis por componentes



principales. Antecedentes en Ciencias de la Atmósfera - Fundamentos y conceptos básicos del Análisis por Componentes Principales. Formulación matemática. Algunos conceptos. Propiedades y aplicación de Singular Value Decomposition (SVD) al cálculo de las Componentes Principales. Algunas propiedades de las Componentes Principales, su implicancia en el estudio de variables y campos meteorológicos. Modos de organizar los datos de entradas y su relación con las diversas aplicaciones del Análisis de Componentes Principales al estudio del clima. Patrones especiales y temporales. Análisis de anomalías. Determinación de áreas de coherencia espacial. Técnica del modo -T versus modo -S.

4. Componentes principales obtenidas de la matriz de correlación o de la matriz de covarianza. Ventajas y desventajas de matrices de entrada de correlación y de covarianza. Análisis de las matrices de similaridad. Identificación e interpretación de las componentes de puntaje ("component scores"), de las componentes de peso ("component loadings") y de los autovalores y porcentajes de varianza explicada por cada componente. Característica flip-flop de los patrones. Varianza explicada por el patrón directo y por el inverso. Aplicación a diversos modos de la matriz de entrada en especial al modo -T y Modo -S. Interpretación de los resultados. Patrones espaciales ó temporales. Análisis de anomalías climáticas y determinación de áreas de coherencia espacial.
5. Componentes Principales y procesos al azar. Determinación del número de componentes con información significativamente distinta del ruido. Diagramas de LEV. Testeo de significancia a partir del valor el autovalor, a partir de las componentes de peso, y otros. Aplicación al análisis espacio-temporal de variables del sistema climático. Interpretación física de los resultados.
6. Sensibilidad del análisis de componentes principales a diversas características de los datos: distribuciones espaciales de la información (redes) regulares e irregulares. Cambios en la forma o densidad de la red de información. Sensibilidad de la matriz de similitud de correlación o covarianza a cambios de gradiente, cambios espaciales de la varianza, o de intensidad de los sistemas sinópticos. Cambios en la frecuencia de ocurrencia de los patrones espaciales (situaciones sinópticas) determinadas. Efectos de las Componentes Principales al variar el tamaño de la muestra - Comparación entre los métodos de correlación, encadenamiento simple y Componentes Principales para T-Modo y para S-Modo.
7. Autovectores "degenerados". Determinación del error en los autovalores a partir del test de North. Concepto de estructura simple. Aspectos técnicos de la estructura simple. Representación gráfica de estructura simple. Pairwise. Aplicaciones meteorológicas/climatológicas. Búsqueda de mejor interpretación de los resultados. Concepto y aplicación de "hiperplano". Hiperplano en la determinación de estructura simple. Hiperplano en la determinación de las "reales" component score provenientes de "ruido".
8. Rotación de las Componentes Principales. ¿Cuántas componentes retener? Rotación ortogonal. Quartimal (simplificar filas o variables). Varimax (simplificar columnas y factores). La solución Varimax. Otras transformaciones: rotación oblicua.



Coefficiente de congruencia. Aplicación para determinar el número de componentes a retener. Aplicación para determinar la solución que mejor ajusta a la física de los datos analizados.

9. Otras aplicaciones del Análisis de Componentes Principales. EEOFs (Extended Empirical Orthogonal Function) Aplicación en climatología y oceanografía. PSPA (Principal Sequence Pattern Analysis) Aplicación al estudio y determinación tipos de secuencias temporales de campos de variables climáticas. Especial aplicación en climatología-sinóptica. SSA (Singular Spectrum Analysis) su aplicación al estudio de variabilidad climática a partir de series temporales.

BIBLIOGRAFIA:

1. Barri, R.G. and A.H. Peny: "Synoptic Climatology Methods and applications. Mathuen & Co. Ltd. London, pp 55.
2. Green, P.E. (1978). "Analyzing Multivariate Dates" The Dryden Press, USA, pp 519.
3. Davis, J.C. (1973). "Statistics and data analysis in geology". John Wiley & Sons. New York, pp 550.
4. Cooley and Lohnes (1971): "Multivariate data analysis". John Wiley & Sons. New York.
5. Harman, H.H. (1967): "Modern Factor Analysis". The University of Chicago Press. USA, pp 474.
6. Cattell R.B. (1978): "The Scientific use of Factor Analysis in Behavioral and Life Sciences". Plenum press, pp, 617
7. Reyment R. and K.G. Joreskog (1996): "Applied Factor Analysis in the Natural Sciences" Cambridge Univ. Press, pp371
8. Artículos de revistas periódicas: "Journal of Climatology, Journal of applied Meteorology, Monthly Weather Review y otras.

Fecha:

Dra. Alicia B. de Garin
Directora Adjunta
Cs. de la Atmósfera y los Océanos

COMPAGNUCCI
PROFESORA ADJUNTA