

ASIGNATURA: Mesometeorología.  
CARRERA: Licenciatura en Ciencias Meteorológicas.  
CARACTER: Optativo.  
DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral.  
HORAS DE CLASE: a) teóricas 4 prácticas 3 Total semanales: 7  
ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Meteorología Sinóptica I.

PROGRAMA

PARTE I

Estructura y evolución de los sistemas convectivos

1.-Fenómenos de la mesoescala

Brisas mar-tierra, valle-montaña, drenaje de aire frío, ondas de gravedad. Convecciones Definiciones. La convección mayor o penetrante como fenómeno de la mesoescala. Mesosistemas. Medios de observación.

2.-Elementos de microfísica de nubes

Cambios de fase de la sustancia agua. Núcleos de condensación. Núcleos glaciógenos. El proceso de Bergeron. F. Ondeisen. Coalescencia. Formación de granizo.

3.-Procesos físicos de la convección

El empuje de Arquímedes. Importancia del calor latente. Movimientos compensatorios Arrastre. Fricción. Peso del contenido líquido y sólido. Conservación de las componentes horizontal del rotor. Presiones dinámicas.

4.-Las tormentas

Ciclo de vida de una célula convectiva. Campos físicos asociados. Pronóstico de ráfagas y granizo. Definición y clasificación de tormentas. La tormenta severa. Postulado de un estado de régimen, organización de la tormenta severa. Mesociclón. Dirección de movimiento de las tormentas. Tornados. El vórtice de Rankine. Mediciones de Hoedeeer. Clasificación de Fujita. Tornados en la República Argentina.

5.-Líneas de inestabilidad

Estructura tridimensional. Teorías sobre su formación y desplazamiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Creación de solenoides. Presiones dinámicas y depresión de estela. Mesoanálisis de líneas de inestabilidad. Relación entre zona frontal y líneas de inestabilidad. Precipitación como un fenómeno de la mesoescala. Condiciones sinópticas favorables para la convección mayor.

PARTE II

Modelos numéricos en convección

1.-Introducción

Fundamentación de aproximaciones a utilizar en las ecuaciones en escala convectiva a partir de una teoría de perturbaciones en una atmósfera seca y con estratificación térmica inestable.

## 2.-Sistemas aproximadas de ecuaciones

Análisis de escala de Ogura y Phillips para la convección seca con un estado básico adiabático y en reposo. Extensión a una atmósfera no-isocentrópica y húmeda en movimiento con difusión turbulenta. Sistemas de ecuaciones aproximadas inelástico e inelástico Boussinesq. Técnicas de empuje para una atmósfera de referencia seca y húmeda respectivamente. Análisis energético.

## 3.-Revisión de modelos numéricos

Nociones elementales de métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales en derivadas parciales. Revisión de modelos numéricos en convección desarrollados, teniendo en cuenta características tales como: variaciones en espacio y tiempo permitidas, geometría, atmósfera de referencia, perturbación que inicia la convección, experimentos realizados, esquemas numéricos, tratamiento de los fenómenos turbulentos y de la microfísica.

## 4.-Modelos unidimensionales

Modelos numéricos unidimensionales incluyendo la parametrización de la microfísica. Comparación de los resultados de los modelos con datos observacionales. Ajuste previo a su uso como herramienta de pronóstico de la convección en una zona determinada.

## 5.-Modelos numéricos bidimensionales dependientes del tiempo.

a) Modelos de convección chata en atmósfera seca y húmeda que utilizan el sistema aproximado de ecuaciones en diferencias finitas. Condiciones iniciales y de contorno. Estudio de la energética. Experimentos numéricos. Análisis de los campos de perturbación de la temperatura y de la presión, del movimiento y del agua líquida. Características de la convección seca y húmeda en la etapa de desarrollo. Influencia de las condiciones ambientales.

b) Modelos de convección profunda. Simulación de nubes CB y de algunas características de la convección severa. Efecto de la cortante del viento. Limitaciones impuestas por la bidimensionalidad.

## Bibliografía

- T. Fujita: "A Review of Researches on Analytical Mesometeorology"  
The University of Chicago. (1960).
- H. Byers y R.R. Braham: "The Thunderstorm" Government Print (1949).
- J. Iribarne: "Termodinámica de la Atmósfera", EUDEBA (1964).
- C.W. Newton y H.R. Bewton: "Dynamical Interactions between large convective clouds and environment with vertical shear, Journal of Meteorology (1959)
- C.W. Newton: "Structure and mechanism of the prefrontal squall line" Journal of Meteorology. Vol. 5 (1950).
- S.P. Nelson: "A Study of Hail Production in a Supercell Storm using a Doppler Radar derived Wind Field and a numerical  
NSSL Report.
- E.A. Brandes: "Mesocyclone Evolution and Tornado Generation with on the Hawaii"  
Oklahoma Storm NSSL Report n° 81
- T. Asai: "Numerical Experiment of Cumulus Convection under the pseudo-adiabatic process. Meteorological Research Institute (1964)

- Y. Ogura y N, Phillips: "Scale Analysis of deep and shallow convection in the Atmosphere Sciences, Vol. 19, n° 2 (1962)
- M. Ghidella y M. Saluzzi: "Estudio de un modelo parametrizado de nube convectiva a través de su aplicación a casos reales de convección severa". Comisión Nac. Invest. Espaciales (1979).
- M.N. Nuñez: "Simulación numérica de la convección seca y análisis de las perturbaciones del campo de presión". Tesis del doctorado, Departamento de Meteorología. UBA (1977).
- C. Hane: "The squall line thunderstorm: Numerical Experimentation" Journal of Atm. Sciences, Vol. 30. (1973)

Fecha..... *Julio 1984* .....

Firma Profesor..... *E. R. Lichtenstein* .....

Firma Director..... *M. Saluzzi* .....

Aclaración firma..... *ERICH R. LICHTENSTEIN* .....

*DRA. MARIA ELENA SALUZZI*  
DIRECTORA INTERINA  
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA  
Aclaración firma .....