

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
MESOMETEOROLOGÍA

CARRERA: LICENCIATURA EN METEOROLOGÍA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

CARGA HORARIA: 4 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESORES A CARGO: MATILDE NIOCLINI

OBJETIVOS

- Conocer las teorías que explican la formación de los sistemas típicos de la mesoescala atmosférica, su detección, su evolución y estructura y sus fenómenos asociados .
- Comprender la dependencia de los sistemas de mesoescala respecto del entorno en el cual se generan y el efecto de la mesoescala en escalas mayores y menores.
- Analizar, discutir y aplicar resultados de investigaciones en la región Sudamericana con la intención de identificar avances, aspectos críticos, incertidumbres y perspectivas de desarrollo futuro de la mesoescala en base a la necesidad de disponer de nuevos recursos observacionales en dicha región.

CONTENIDO TEMÁTICO

Unidad 1: Definición dinámica de la mesoescala y su ubicación dentro de las distintas escalas atmosféricas. Análisis y discusión de la simplificación del sistema básico de ecuaciones con fines de simulación en mesoescala. Análisis de escala y suposiciones.

Unidad 2: Convección húmeda profunda. Dinámica de nubes Cumulus. Rol de las distintas fuerzas en el análisis del sistema de ecuaciones en la escala convectiva. Concepto de empuje. Interpretación de las perturbaciones no-hidrostáticas. Derivación de una ecuación de diagnóstico de las perturbaciones de presión, contribuciones por el empuje y dinámica. Aceleración vertical debida a la carga de hidrometeoros. Ecuación de vorticidad aproximada a la escala convectiva. Efecto de la cortante vertical en el desarrollo y separación de las nubes cumuliformes, rol de las perturbaciones de presión.

Arrastre: Tratamiento teórico del arrastre en las nubes cumuliformes. Tratamiento continuo y homogéneo. Tratamiento discontinuo e inhomogéneo del arrastre. Diagrama de Paluch. Generación de descendentes penetrativas, escalas.

Unidad 3: Tormentas convectivas aisladas. Clasificación observacional de las tormentas ordinarias, multicelulares y superceldas, sus peculiaridades. Frente de ráfagas, características, velocidad de desplazamiento, Distintos tipos de descendentes asociadas a la convección. Descendentes severas y vientos asociados. “Downburst y Microburst”. Mecanismos forzantes. Procesos físicos principales que controlan el crecimiento y la evolución de las tormentas: estructura termodinámica y cortante vertical del viento. Forzante en el modo multicelular. Análisis dinámico de la bifurcación en el modo supercelular y propagación de la tormenta respecto de los vientos del entorno. Intensificación preferencial de la celda con rotación ciclónica. Formación de un mesociclón y ubicación en capas bajas de los máximos de ascenso y descenso y de las vorticidades verticales. Tornadogénesis, etapas, análisis de mecanismos actuantes, descendente de oclusión. Tornados. Granizo.

Definición de un Número de Richardson y su uso en convección profunda aislada, dependencia de la intensidad de la tormenta y del modo convectivo en función de este número.

Unidad 4: Sistemas convectivos de mesoescala. Características de los patrones nubosos y de precipitación en los sistemas tropicales y en los sistemas de latitudes medias, con especial énfasis en Sudamérica. Región convectiva: su estructura, termodinámica y cinemática, aspectos multicelulares, interpretación del campo de

perturbaciones de presión. Región estratiforme, estructura termodinámica y cinemática, descendente de mesoescala, baja de estela, influjo posterior. Teoría de líneas de inestabilidad de larga vida. Complejos convectivos de mesoescala.

Unidad 5: Sistemas forzados por inhomogeneidades superficiales: brisas de mar y tierra sobre terreno llano, vientos de ladera y de valle y montaña. Frentes de brisa, nubosidad asociada. Teoría lineal de brisas en distintas latitudes, efecto de Coriolis, efecto de la fricción y combinados, efecto de la dirección del flujo sinóptico prevalente. Efectos de curvatura de la costa y no-lineales. Situaciones de brisas costeras en nuestra región. Identificación en información satelital.

Unidad 6: Corrientes en chorro en capas bajas. Su rol en el transporte de vapor de agua y en la generación de sistemas precipitantes. Teorías que explican su formación y evolución. Análisis de distintos casos en nuestra región, relación con la iniciación y control de convección organizada.

BIBLIOGRAFÍA

- Blackadar, A. K., 1957: Boundary layer wind maxima and their significance for the growth of nocturnal inversions, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **38**, 283-290.
- Bluestein H.: *"Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes. Volume II: Observations and Theory of Weather Systems"*. Oxford University Press.
- Bonner, W. D., 1968: Climatology of the low level jet. *Mon. Wea. Rev.*, **96**, 833-850.
- Bonner W. and J. Paegle, 1970: Diurnal variations in boundary layer winds over USA in summer. *Mon. Wea. Rev.*, **98**, 735 – 744.
- Cotton, W.R. y Anthes, R.A., 1989: *"Storm and Cloud Dynamics"*. Academic Press, Inc.
- Emanuel, K.A., 1994: *"Atmospheric Convection"*. Oxford University Press.
- Emanuel, K. A., 1989: Overview and definition of mesoscale meteorology, Ray, P.S. *Mesoscale Meteorology and Forecasting*. American Meteorological Society, Boston, Capitulo 1,1-17.
- Estoque M.: The sea breeze as a function of the prevailing synoptic situation. *JAS*, 1962.
- Houze, R.A., 1993: *"Cloud Dynamics"*. Academic Press.
- Kessler, E., 1986: *"Thunderstorm Morphology and Dynamics"*. University of Oklahoma Press.
- Kingsmill, D.E. y Wakimoto, R.M., 1991: *"Kinematics, Dynamic and Thermodynamic Analysis of a Weakly Sheared Severe Thunderstorm over Northern Alabama"*. *Monthly Weather Review*, vol. 119, págs. 262-297.
- Klemp, J.B. y Rotunno, R., 1985: *"A study of the Tornadic Region within a Supercell Thunderstorm"*. *Journal of the Atmospheric Science*, vol. 40, n°2, págs. 359-377.
- Markowski P. and Y. Richardson. *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*. Royal Meteorological Society. 2010.
- McNider and R. Pielke: Numerical simulation of slope and mountain flows. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **Vol. 23**, pp. 1441-1453, 1984.
- Pielke, R.A. *Mesoscale Meteorological Modeling*. Academic Press, 1984.
- Ray, P.S., 1986: *"Mesoscale Meteorology and Forecasting"*. American Meteorological Society.