

### **Programa de la Asignatura Meteorología Sinóptica**

Carrera: Licenciatura en Meteorología y Ciencias de la Atmosfera

Carga horaria semanal: 4 horas de teórica y 4 horas de práctica

Carácter: Semestral

Profesor: Dr. Alejandro A. Godoy

### **CONTENIDO TEMATICO**

---

#### **1. FRENTE Y FRONTOGENESIS**

Definiciones. Condiciones de equilibrio a partir del frente como discontinuidad de temperatura, pendiente frontal, expresión de Margules. Ejemplos de campos de presión en superficie asociados a bordes frontales. El frente como discontinuidad en el gradiente de temperatura, zona frontal, condiciones de equilibrio. Estructura del frente polar. Pendiente frontal en el nivel de viento máximo. Sistema frente- corriente en chorro en niveles altos. Identificación de zonas frontales en cortes verticales, en mapas en superficie y en altura. Condición cinemática límite. Velocidad de desplazamiento del frente, su relación con el viento isalobárico y la fricción. Clasificación de frentes. Diagnóstico del campo de movimiento vertical. Anafrentes y catafrentes. Bandas frontales. Corrientes en chorro en niveles altos de la troposfera. Cortante horizontal y vertical del viento, desviación respecto de la cortante geostrofica. Generación de turbulencia en aire claro. Camino que sigue el eje de la corriente en chorro. Desviación del eje respecto de las isohipsas, en presencia o no de confluencias y difluencias. Modelo de cuatro cuadrantes alrededor del máximo en la corriente en chorro, componentes ageostroficas, circulaciones secundarias transversales. Frontogénesis y frontolisis, definición y planteo cinemático. Planteo bidimensional y tridimensional. Efecto de la fricción. Planteo dinámico de la frontogénesis, su justificación, incorporación de las componentes ageostroficas y las advecciones asociadas transversales al frente.

#### **2. MASAS DE AIRE**

Concepto de masa de aire, requerimientos para su formación. Procesos de formación y transformación. La capa límite atmosférica. Flujos turbulentos, su representación. Limitaciones de la teoría de transporte gradiente. Enfriamiento nocturno. Combinación de enfriamiento y mezcla mecánica. Calentamiento diurno. Efectos combinados adiabáticos en atmósfera libre y no-adiabáticos cerca de superficie. Efectos de procesos dinámicos adiabáticos en los perfiles verticales de temperatura y humedad específica, efecto sobre la estabilidad estática. Cambios de vorticidad vertical y vorticidad potencial, su efecto sobre la estabilidad y el espesor de una capa que conserva su temperatura potencial. Clasificación de masas de aire. La masa de aire tropical marítima (Tm) y superior (S), sus características. Masas de aire frías: Antártica y polar. Características en invierno en región fuente. Ejemplos. Sondeos característicos. Masas de aire en la región sur de Sudamérica.

### **3. ONDAS EN LOS OESTES**

Sistemas en altura, características en latitudes medias. Ecuación cuasi-geostrófica de la tendencia aplicada a la formación de cuñas y vaguadas en los oestes. Ejemplos de amplificación de ondas en zonas de advección diferencial de temperatura y/o calentamiento diabático diferencial. Definición dinámica de ondas cortas y largas en relación a la magnitud relativa de las advecciones geostróficas de vorticidad relativa y planetaria. Análisis cualitativo del movimiento de ondas cortas y largas en los oestes y en los estes en términos de advecciones de vorticidad. Efectos de ondas cortas progresivas en ondas largas estacionarias, interacción entre ondas progresivas, desplazamientos meridionales de vaguadas por la presencia de máximos de vorticidad por cortante ciclónica corriente arriba o abajo del eje. Velocidad de grupo, uso de diagramas de Hovmoller para identificar ondas largas, cortas y amplificaciones.

### **4. SISTEMAS DE PRESIÓN EN SUPERFICIE EN LATITUDES EXTRATROPICALES**

Formación de sistemas de presión en superficie: Planteo dinámico de Bluestein siguiendo a Eliassen basado en la teoría cuasi-geostrófica: ecuación omega, análisis de distintos procesos individuales y combinados. Movimientos verticales en pendientes orográficas que conducen a la formación de los sistemas en superficie. Desplazamiento de sistemas de presión en superficie y efectos asociados a la orografía.

### **5. CICLOGÉNESIS Y ANTICICLOGÉNESIS**

Ciclogénesis clásica: autodesarrollo y auto-limitación. Posiciones relativas de la corriente en chorro en altura y del ciclón en superficie a lo largo del ciclo de vida de un ciclón. Análisis de las distintas etapas conducentes a ciclogénesis en latitudes medias, discusión de los distintos mecanismos que la gobiernan. Ejemplos de ciclogénesis. Anticiclones migratorios. Descripción de fenómenos de mesoescala. Generalidades de la convección húmeda. Morfología y clasificación de tormentas multicelulares y superceldas. Patrones nubosos y sistemas precipitantes en relación con las corrientes conducentes cálida y fría y la incursión seca. Uso de campos nubosos en imágenes satelitales para su identificación y su evolución.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Bluestein, 1993: Synoptic-Dynamic Meteorology in mid-latitudes. Vol. II. New York, Oxford University Press, 594 pág.

Browning, K. A., 1986: Conceptual models of precipitation systems. Weather and Forecasting, Vol. 1, 23-41.

Carlson, T. N., 1991: Mid-latitude weather systems. Harper Collins Academia. 507pág.

Holton, James R., 1992: An Introduction to Dynamic Meteorology. Third Edition. Academic Press.

Jonathan E. Martin, 2006: Mid-latitude atmospheric dynamics : a first course. John Wiley & Sons Ltd

Kurz, M.; 1990: Synoptic Meteorology. Training guidelines of the German Meteorological Service, 200 pág.

Necco, G. V. ,1980 Curso de cinemática y dinámica de la atmósfera. Capítulo 5: El equilibrio geostrófico y sus aplicaciones. EUDEBA. Ediciones previas.

Palmen, E. and C. W. Newton (1969): Atmospheric Circulation Systems: Their structure and physical interpretation. Academic Press, 602 pp.

Pettersen, S., 1956: Weather Análisis and Forecasting (Vol. 2), Cap. 20, pág. 10 a 33.

Stull, R. 1989: An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publishers. 666 pág.