

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

CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera
 CUATRIMESTRE: segundo AÑO: 2009
 CODIGO DE CARRERA: 20

MATERIA: Meteorología Sinóptica CODIGO: 9092

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 1989
 CARACTER DE LA MATERIA: Obligatoria
 DURACION: Cuatrimestral
 HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 5
 Prácticas: 5
 Total de horas: 10

CARGA HORARIA TOTAL: 160 horas
 ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Trabajos Prácticos de Meteorología Teórica.
 FORMA DE EVALUACION: Exámenes parciales y examen final.

PROGRAMA ANALITICO

0. INTRODUCCION

Definición de escala sinóptica. Campos Medios en Sudamérica.

1. MASAS DE AIRE

Definición del concepto de masa de aire, requerimientos para su formación. Procesos de formación y transformación de las masas de aires. La capa límite atmosférica. 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. Enfriamientos y humedecimientos/calentamientos y secamientos en ascensos/descensos de parcelas. Efecto de ascensos/descensos acompañados o no por divergencias/convergencias en capas. 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). Masa de aire superior (S), sus características. Masas de aire frías: ártica (A), Antártica (continental y marítima), polar. (Pc y Pm). Características en invierno en región fuente. Ejemplos. Masas de aire en la región sur de Sudamérica (énfasis en Argentina). Masa de aire Tm del Atlántico en verano, fuentes de vapor, línea seca. Tm del Atlántico en invierno. Masa de aire antártica, efecto de la topografía y del enfriamiento prolongado en el flujo difluente. Pm en invierno con trayectoria marítima, nevadas. Pm en verano con trayectoria continental, contraste en el litoral argentino en rocíos con Tm ubicada sobre el NW.

2. 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 y 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. Patrones de nubosidad y precipitación en distintos modelos conceptuales frontales coherentes con corrientes conducentes frías y cálidas e incursiones secas y componentes ageostróficas del

movimiento. Bandas frontales. Estructuras térmicas verticales en las cercanías de anafrentes y catafrentes.

Corrientes en chorro en niveles altos de la troposfera. Cortante horizontal y vertical del viento, desviación respecto de la cortante geostrófica. 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 ageostróficas, circulaciones secundarias transversales.

Frontogénesis y frontolisis, definición y planteo cinemático. Simplificación considerando sólo el gradiente en la dirección perpendicular a un frente (planteo bidimensional): efectos de confluencia/difluencia, de gradientes transversales de movimiento vertical y/o de fuentes/sumideros diabáticos, efecto de deformación por cortante. Efectos de las componentes horizontales del movimiento en campos divergentes o confluentes/difluentes, dependencia del ángulo que forman las isotermas con el eje de dilatación.

Identificación de distintos efectos en la función frontogenética tridimensional no considerados en el análisis anterior (intensificación/debilitemiento de la estabilidad estática). Efecto de la fricción.

Planteo dinámico de la frontogénesis, su justificación, incorporación de las componentes ageostróficas y las advecciones asociadas transversales al frente. Análisis por pasos de los procesos individuales que conducen a la formación de un frente y una corriente en chorro en altura en un flujo inicialmente geostrófico y confluyente, escala de intensificación subsinóptica asociada a confluencia ageostrófica y a movimientos verticales que constituyen respuestas al forzante sinóptico estacionario. Comparación cualitativa de las teorías cuasi-geostrófica y semi-geostrófica de la frontogénesis.

Frontogénesis de altura, pliegue de la tropopausa.

3. ONDAS EN LOS OESTES

Formación de sistemas en altura, características en latitudes medias. Revisión de la 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 Hovmöller para identificar ondas largas, cortas y amplificaciones. Influencia de los continentes. Posición preferente de vaguadas y cuñas en el Hemisferio Sur. Índice de circulación zonal, su ciclo. Bloqueos, bajas y altas segregadas, gotas frías en altura, bloqueos múltiples, ejemplos con mapas hemisféricos de índices zonales bajos y elevados.

4. SISTEMAS DE PRESIÓN EN LATITUDES EXTRATROPICALES

- i) Formación de sistemas de presión en superficie. Planteo dinámico de Bluestein siguiendo a Eliassen basado en la ecuación cuasi-geostrófica omega por encima de superficie y la ecuación cuasi-geostrófica de vorticidad sin fricción en superficie, análisis de distintos efectos individuales y combinados, incluyendo movimientos verticales en pendientes orográficas, inestabilidades por retroalimentación entre la fricción y el calentamiento diabático en convección o asociado a transporte turbulento de calor sensible/latente (sobre el mar) en zonas ciclónicas en la capa de fricción. Desplazamiento de sistemas de presión en superficie, efectos asociados a la orografía.
- ii) Ciclogénesis y anticiclogénesis. Ciclogénesis clásica: autodesarrollo iniciado por acoplamiento de una zona baroclínica en capas bajas y una región de advección de vorticidad ciclónica en altura, retroalimentación entre el sistema de altura y la onda frontal en superficie y efectos auto-limitantes instrumentados por las circulaciones secundarias que retardan el proceso. Posiciones relativas de la corriente en chorro en altura y del ciclón en superficie a lo largo del proceso hasta alcanzarse la oclusión.

Análisis de las distintas etapas conducentes a ciclogénesis en latitudes medias, discusión de los distintos mecanismos que gobiernan (en los ejes y partes delanteras de vaguadas y cuñas en altura) el signo de omega en niveles medios, de la tendencia de vorticidad en niveles altos y bajos respectivamente, de la tendencia de geopotenciales en niveles altos y bajos y de la tendencia de espesores. Ejemplos de ciclogénesis, estimación de tendencias de presión en superficie, comparación con valores observados. Patrones nubosos y sistemas precipitantes en relación con las corrientes conducentes cálida y fría y la incursión seca.

Efectos de confluencias y difluencias en concentrar la advección de vorticidad, su relación con la posible ciclogénesis en superficie corriente abajo de vaguadas difluentes en altura.

Ciclogénesis de núcleos cálidos (seclusión), análisis observacional. Ciclogénesis explosivas.

Otras formas de ciclogénesis: oclusiones instantáneas (ejemplos), desarrollo de nubes en forma de coma invertida en una masa de aire polar (ejemplos). Uso de campos nubosos en imágenes satelitales para su identificación y su evolución. Estructura térmica de ciclones maduros en océanos del Hemisferio Sur (Zillman y Price).

Anticiclones migratorios y limitaciones impuestas en la intensificación de la vorticidad anticiclónica en el proceso de anticiclogénesis.

Sistemas de baja presión y ciclogénesis en Sudamérica y océanos, variabilidad anual, revisión de la literatura existente. Baja termo-orográfica del Noroeste Argentino, características, mecanismos que contribuyen a su formación.

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. 507 pág.
- Celemin, 1984. Meteorología Práctica
- Gan, M. A. & V. B. Rao, V. B. (1991): Surface cyclogenesis over South America. Mon. Wea. Rev. Vol.119, N.5, pp. 1293 - 1303
- Garreaud, R., 1998. Cold air incursions into low-latitudes: Global perspectiva and regional análisis over South America. Tesis Doctoral.
- Godske, Bergeron and Bundgaard, 1957: Dynamic Meteorology and Weather Forecasting. Cap. 14: Physical properties of air-masses and fronts (sections 14.10 to 14-18), pág. 505-518.
- Kurz, M.; 1990: Synoptic Meteorology. Training guidelines of the German Meteorological Service, 200 pág.
- Haltiner, G. J. and Martin, F., 1957: Dynamical and physical meteorology, New York-McGraw Hill Book Company.
- Holton, J.: "An Introduction to Dynamic Meteorology". Academic Press. 3º edición :1992
- Lichtenstein, Erich (1980). La Depresión del Noroeste Argentino. Tesis Doctoral. UBA. Pp. 223.
- Meteorology of Southern Hemisphere. Capítulo 1: The mean state of the troposphere y Capítulo 3C: South America. Meteorological Monograph. Vol. 27, N° 49.

- Necco, G. V. (1982 a): Comportamiento de vórtices ciclónicos en el área sudamericana durante el FGGE: ciclogénesis. METEOROLOGICA, XIII, 1, 7-21
- Necco, G. V. (1982 b): Comportamiento de vórtices ciclónicos en el área sudamericana: trayectorias y desarrollos. METEOROLOGICA, XIII, 1, 21-35.
- Palmen, E. and C. W. Newton: Atmospheric Circulation Systems: Their structure and physical interpretation. Academic Press, 602 pp. 1969
- Pettersen, S., 1956: Weather Análisis and Forecasting (Vol. 2), Cap. 20.
- Stull, R. 1989: An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publishers. 666 pág.
- Taljaard, J.J., 1972: Meteorological Monograph, Vol. 13, Nº 35. Capítulo 8: Synoptic Meteorology of the Southern Hemisphere
- Shapiro M. y Keyser D. (1990): Front jet streams, and tropopause. Extratropical Cyclones (Chap.10). Palmén Memorial Volume (C. W. Newton, and E. O. Holopainen, eds.). Amer. Meteor. Soc. 167-191.

Fecha: 2° Cuatrimestre, 2009.

Firma Profesor

Aclaración

Firma Profesor

Aclaración


Dra. CELESTE SAULO
DIRECTORA
CS. DE LA ATMÓSFERA Y LOS OCÉANOS



Universidad de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

14 JUN 2010

Expte. N° 497.369 V 1

VISTO las presentes actuaciones elevadas por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, donde comunica las materias que dictó durante el segundo cuatrimestre de 2009, con sus correspondientes programas.

CONSIDERANDO:

La revista del personal docente informado por la Dirección de Personal a fojas 71.

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas y Planes de Estudio y Postgrado.

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 segundo cuatrimestre del año lectivo 2009 se realizaron en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, de acuerdo al detalle que figura en el Anexo que forma 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° 1297 =

luf

M. Rusticucci
Dra. MAILDE RÚSTICUCCI
SECRETARIA ACADEMICA

Jorge Aliaga
Dr. JORGE ALIAGA
DECANO