


Programa: PRONOSTICO NUMÉRICO

Prof.: Dr. Gustavo V. Necco
Profesor Asociado

1. Introducción histórica al problema del pronóstico numérico. Descripción general de un sistema operativo de tratamiento automático de la información meteorológica en tiempo real; decodificado y validación de mensajes, análisis objetivo, previsión numérica, diagnóstico numérico, emisión.
2. Ecuaciones básicas del movimiento atmosférico; movimiento, continuidad, primera ley de la termodinámica, ecuación de estado. Sistema completo de ecuaciones. Ecuación de vorticidad y divergencia.
Sistema de coordenadas verticales generalizado. Condiciones límites. Ecuaciones de energía en el sistema generalizado. Ecuaciones de previsión con la presión como coordenada vertical. Ídem con la altura como coordenada vertical. Coordenadas isentrópicas. Sistemas de ecuaciones en coordenadas esféricas. Proyecciones. Factores de escala. Proyección estereográfica polar. Proyección mercator.
3. Ondas en la atmósfera. Revisión. Sonido, inerciales, gravitoinerciales, Rossby. El mecanismo del ajuste geostrófico. Filtrado del ruido meteorológico. Implicancias.
4. Teoremas integrales. Conservación de la vorticidad. Ecuación cuasi-geostrófica de la vorticidad. Conservación de la energía; tratamiento de Lorenz.
5. Modelos de atmósfera. Modelo barotrópico equivalente. Inestabilidad barotrópica. Energética de los modelos barotrópicos. Modelos baroclínicos. Modelo cuasi-geostrófico de dos capas. Inestabilidad baroclínica. Modelo de varios niveles. Ecuación cuasi-geostrófica para el diagnóstico del movimiento vertical (ω). Modelos ageostróficos. Modelos a partir de ecuaciones primitivas.
6. Parametrización. Conceptos básicos. Breve discusión sobre la parametrización en modelos numéricos; radiación, nubes y convección, ondas de gravedad, topografía, capa límite turbulenta.
7. Análisis objetivo de los campos meteorológicos. Métodos: polinomial, iterativos de Cressman y de Haug; variacional de Sasaki; optimal de Gandin.
El problema de la inicialización. Análisis cuatridimensional. Métodos de suavizado y filtrado.
8. Métodos numéricos. Breve introducción a los distintos métodos. Diferencias finitas. Condición de convergencia. Criterio de Courant-Friedrichs-Lewy. Teorema de Lax para sistemas lineales. Consistencia, estabilidad, convergencia. Análisis de la estabilidad. Método matricial. Método de Neumann. Método de la energía. Esquemas temporales en diferencias finitas. Aplicación a la ecuación lineal y no lineal de la advección. "Aliasing", inestabilidad no lineal. Método de Arakawa para prevenir la inestabilidad no lineal. Ecuaciones de las ondas de gravedad e inertiogravedad. Métodos implícitos y semi-implícitos. Método de pasos fraccionarios de Marchuk. Métodos espectrales.

Aprobado por Resolución DT 229/78


Lm. EMILIO CAIMI