



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111161	METEOROLOGIA DINAMICA II		TIPO	OBL.
H. TEOR. 3.0	SERIACION 2111160 Y 2111049		TRIM. VIII-IX	
H. PRAC. 3.0				

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Deducir las ecuaciones hidrodinámicas de flujo ideal en sistemas de coordenadas no ortogonales usados en meteorología.
- Determinar la consistencia dinámica de modelos hidrodinámicos propuestos en la literatura.
- Usar la aproximación hidrostática para obtener modelos simplificados.
- Determinar el efecto de la rotación terrestre en el movimiento de partículas de fluido ideal sobre la esfera terrestre.
- Usar la vorticidad para analizar flujos atmosféricos.
- Describir y analizar algunas de las principales ondas atmosféricas.
- Identificar los problemas de asimilación e inicialización en la modelación numérica de flujos.
- Describir la solución espectral del modelo barotrópico para el pronóstico meteorológico de gran escala.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Ecuaciones de flujo ideal con una coordenada vertical arbitraria.
  - 1.1. Ecuaciones de ímpetu y continuidad en coordenadas curvilíneas ortogonales. Coordenadas esféricas, curvilíneas esféricas y de proyección.
  - 1.2. Coordenadas verticales usadas en meteorología: tipos de presión y de coordenadas sigma, coordenada isentrópica, coordenadas híbridas.
  - 1.3. Ecuaciones de flujo ideal con una coordenada vertical arbitraria.
  - 1.4. Consistencia dinámica de algunos modelos reportados en la literatura.



APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*

CLAVE 2111161

METEOROLOGIA DINAMICA II

2. Ecuaciones con la presión como coordenada vertical.
  - 2.1. Ecuaciones de ímpetu, continuidad, y energía termodinámica.
  - 2.2. Ecuación de Bernoulli para flujo barotrópico, casos particulares.
  - 2.3. La ecuación de la tendencia de la presión.
  - 2.4. Estimación de velocidad vertical: métodos cinemático y adiabático.
3. Vorticidad, divergencia, y aplicaciones.
  - 3.1. Teoremas de Bjerknes (OMM cap 6, Medina cap. 10).
  - 3.2. Aplicación a los criterios de estabilidad atmosférica, mecanismo de las brisas de costa y de montaña, corrientes zonales, corrientes onduladas del Oeste y del Este, vientos alisios y monzones.
  - 3.3. Ecuaciones de vorticidad y divergencia (Dutton cap. 10, Medina cap. 11):
    - a. Aproximación hidrostática y ecuaciones en diferentes sistemas de coordenadas.
    - b. Teoremas de vorticidad.
    - c. Teoría para el desarrollo de sistemas de presión (Dutton, Medina cap. 14).
4. Ondas atmosféricas.
  - 4.1 Tipos de ondas, propiedades y energía transportada.
  - 4.2 Ondas en una región rectangular, modos normales y sus propiedades.
  - 4.3 Dispersión, velocidades de fase y de grupo, ejemplos y balance de energía.
  - 4.4 Ecuación de onda unidimensional en un medio dispersivo, balance de energía.
  - 4.5 Ondas de sonido, ondas superficiales en aguas someras.
  - 4.6 Ondas de gravedad y de Rossby.
5. Teoría cuasi geostrófica de circulaciones extra tropicales.
  - 5.1. Estructura observada, aproximaciones y pronóstico.
  - 5.2. Análisis del movimiento vertical.
  - 5.3. Modelo de dos capas, inestabilidad baroclínica.
6. Introducción al problema de predicción a gran escala.
  - 6.1. Sistema completo de ecuaciones, condiciones iniciales y de frontera (OMM-Cap 3).
  - 6.2. El problema de la aproximación hidrostática (OMM-Cap 3).
  - 6.3. Consideraciones del problema de la predicción en coordenadas isobáricas.
  - 6.4. Los problemas de filtrado, inicialización y asimilación de datos.
  - 6.5. Modelo barotrópico, solución espectral y ondas de Rossby-Haurwitz.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

- Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.
- Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.
- El alumno, como actividad extra clase y con la finalidad de reforzar el aprendizaje, deberá resolver los problemas y ejercicios que el profesor señale.
- Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

## Evaluación global:

- La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También considerará ejercicios, temas a desarrollar, tareas, presentaciones orales y participación en sesiones teóricas, de taller así como en grupos de discusión.
- Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

## Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Bluestein, H. B., Synoptic-Dynamic Meteorology in Mid-latitudes, Oxford University Press, 1993.
2. Brown, R. A., Fluid Mechanics of the atmosphere, Academic Press, San



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2111161

METEOROLOGIA DINAMICA II

- Diego, 1991.
3. Cushman-Rosin, B., Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1994.
  4. Dutton, J. A., The Ceaseless Wind: An introduction to the theory of atmospheric motion, McGraw-Hill, New York, 1976.
  5. Gill, A. E., Atmospheric-Ocean Dynamics, Academic Press, San Diego, 1982.
  6. Haltiner, G. J., Williams, R. T., Numerical Prediction and Dynamic Meteorology, J. Wiley, New York, 1980.
  7. Holton, J. R., An introduction to dynamic meteorology, 4a. ed., Academic Press, San Diego, 2004.
  8. Houghton, J., The Physics of Atmospheres, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
  9. Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modeling, Cambridge University Press, U.S.A, 1999.
  10. Lindzen, R. S., Dynamics in Atmospheric Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
  11. Medina, M., Teoría de la Predicción Meteorológica, Instituto Nacional de Meteorología, España, 1984.
  12. Núñez, M. A., Región de validez de algunos modelos atmosféricos de mesoescala, Reporte de investigación CBI, No. 01.0106.I.011.02, 77 páginas, 2002.
  13. Núñez, M. A., Domain of validity of some atmospheric mesoscale models II, Nuovo Cimento C, Vol. 26, pp. 469-491, 2003.
  14. Núñez, M. A., Analysis of some atmospheric mesoscale models, Revista Mexicana de Física, Vol. 51, pp. 217-229, 2005.
  15. Núñez, M. A., Apuntes de meteorología dinámica, 2010.
  16. Paldor, N., Boss, E., Chaotic trajectories of tidally perturbed inertial oscillations, J. Atm. Sci. Vol. 49, pp. 2306-2318, 1992.
  17. Pielke, R. A., Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press, New York, 2002.
  18. Salby, M. L., Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, San Diego, 1995.
  19. Wiin-Nielsen, A, Meteorología Dinámica Vol. 1, Parte 1, Organización Meteorológica Mundial, No. 364, 1974. J. R. Holton. An introduction to dynamic meteorology, 4a. ed. (Academic Press, San Diego, 2004).
  20. Zdunkowski, W., Bott, A., Dynamics of the Atmosphere: A Course in Theoretical Meteorology, Cambridge University Press, New York, 2003.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 396

*U y au*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO