

|                                                       |                                 |          |                               |          |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| UNIDAD                                                | IZTAPALAPA                      | DIVISION | CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA | 1 / 4    |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS |                                 |          |                               |          |
| CLAVE                                                 | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE |          | CRED.                         | 9        |
| 2111160                                               | METEOROLOGIA DINAMICA I         |          | TIPO                          | OBL.     |
| H.TEOR. 3.0                                           | SERIACION                       |          | TRIM.                         | VII-VIII |
| H.PRAC. 3.0                                           | 2111053 Y 2111159               |          |                               |          |

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Deducir y aplicar las ecuaciones hidrodinámicas de flujo ideal a la atmósfera.
- Describir los principales efectos de la rotación terrestre sobre la atmósfera.
- Calcular y describir las características de un campo de velocidad hidrodinámico.
- Manejar el cálculo vectorial en coordenadas curvilíneas ortogonales para obtener ecuaciones hidrodinámicas para la atmósfera y obtener modelos de la dinámica atmosférica a gran escala.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Movimiento de una partícula relativo a la Tierra.
  - 1.1. Ecuación de movimiento, aceleración centrípeta y fuerza de Coriolis.
  - 1.2. Estudio de la fuerza de Coriolis por medio de soluciones analíticas en 2D y 3D.
  - 1.3. Ecuación de energía mecánica.
2. Ecuaciones de flujo ideal en un sistema cartesiano tangente a la Tierra.
  - 2.1. Hipótesis de equilibrio local, ecuaciones de estado y de energía termodinámica.
  - 2.2. Ecuaciones de ímpetu y continuidad (ecuaciones de Euler).
  - 2.3. Atmósfera con humedad y temperatura virtual.
  - 2.4. Análisis de escalas, aproximaciones y su región de validez.
  - 2.5. Ecuación de Bernoulli para flujo barotrópico, casos particulares, y



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 567

*Norma Pondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

flujo potencial.

3. Estabilidad hidrostática.

- 3.1. Gradiente vertical de temperatura y estratificación vertical.
- 3.2. Atmósferas estáticas, geopotencial, altura geopotencial.
- 3.3. Ecuación de movimiento vertical relativo a un estado termodinámico de referencia.
- 3.4. Caracterización de la estabilidad con la temperatura y la temperatura potencial.
- 3.5. Dependencia con la humedad.

4. Caracterización del campo de velocidad.

- 4.1. Ejemplos analíticos de trayectorias y líneas de corriente para campos estacionarios y no estacionarios.
- 4.2. Descripción local del viento por descomposición en componentes divergente, rotacional, y con deformación pura.
- 4.3. Teorema de Helmholtz para campos vectoriales en 2D y 3D.
- 4.4. Cálculo de un campo de velocidad 2D por medio de componentes rotacional, potencial y la función de corriente.
- 4.5. Vientos geostrófico y térmico, oscilaciones del viento ageostrófico con fricción.
- 4.6. Viento inercial, ciclostrófico, y gradiente.

5. Ecuaciones hidrodinámicas en coordenadas ortogonales relativas a Tierra.

- 5.1. Ecuaciones en coordenadas esféricas y curvilíneas esféricas.
- 5.2. Efecto de la rotación terrestre en la forma elipsoidal de la Tierra, geopotencial y altura geopotencial.
- 5.3. Atmósferas hidrostáticas y estados termodinámicos globales de referencia.
- 5.4. Aproximaciones de las ecuaciones:
  - 5.4.1. Ecuaciones de Euler y Bernoulli para flujos barotrópicos de gran escala.
  - 5.4.2. Aproximación hidrostática, vientos geostrófico, térmico, y ageostrófico con fricción.
  - 5.4.3. Viento gradiente, viento inercial.
- 5.5. Movimientos inerciales de una partícula de fluido sobre la esfera terrestre.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Esta UEA puede llevarse a cabo mediante una o la combinación de las



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 564

*Norma Pondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



CLAVE 2111160

METEOROLOGIA DINAMICA I

siguientes modalidades educativas: escolarizada o presencial, extraescolar o remota, o mixta, entre otras.

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 la sesión en la que el alumnado resuelva ejercicios dirigidos en el salón de clases por el personal académico responsable del grupo. 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 alumnado, como actividad extra clase y con la finalidad de reforzar el aprendizaje, deberá resolver los problemas y ejercicios que se indiquen.

Se recomienda que el alumnado realice diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) con presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

##### Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del personal académico responsable del grupo, 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 participaciones en sesiones teóricas, de taller, así como en grupos de discusión.

Al inicio de la UEA el personal académico responsable del grupo indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

##### Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación que, a juicio del personal académico responsable, podrá ser global o complementaria.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 564*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

**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 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. Holton, J. R., An introduction to dynamic meteorology, 4a. Ed., Academic Press, San Diego, 2004.
7. Houghton, J., The Physics of Atmospheres, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
8. Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modeling, Cambridge University Press, U.S.A., 1999.
9. Lindzen, R. S., Dynamics in Atmospheric Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
10. 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.
11. Núñez, M. A., Domain of validity of some atmospheric mesoscale models II, Nuovo Cimento C, Vol. 26, pp. 469-491, 2003.
12. Núñez, M. A., Analysis of some atmospheric mesoscale models, Revista Mexicana de Física, Vol. 51, pp. 217-229, 2005.
13. Núñez, M. A., Apuntes de meteorología dinámica, 2010.
14. Paldor, N., Boss, E., Chaotic trajectories of tidally perturbed inertial oscillations, J. Atm. Sci., Vol. 49, pp. 2306-2318, 1992.
15. Pielke, R. A., Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press, New York, 2002.
16. Salby, M. L., Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, San Diego, 1995.
17. Wiin-Nielsen, A., Meteorología Dinámica, Vol. 1, Parte 1. Organización Meteorológica Mundial, No. 364, 1974.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 564*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO