



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111172	FISICA DE NUBES		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	IX-X
H.PRAC. 3.0	2111161			

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

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

- Identificar procesos termodinámicos del aire seco, del aire húmedo y las formas de representación del vapor de agua.
- Describir las teorías de convección y mezcla, la microfísica de la lluvia caliente y modelos de micro estructura de nubes.
- Describir la microfísica de la lluvia fría, el ciclo de vida y dinámica de las nubes cumulus.
- Analizar y diagnosticar fenómenos convectivos severos.
- Interpretar los modelos de formación de nubes e identificar sus ventajas y limitaciones.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Aire seco.
 - 1.1. Composición de la atmósfera y ecuación de estado del aire seco.
 - 1.2. Primera ley de la termodinámica.
 - 1.3. Procesos especiales, entropía y diagramas termodinámicos.
2. Vapor de agua.
 - 2.1. Ecuación de estado del vapor de agua.
 - 2.2. La ecuación de Clausius-Clapeyron.
 - 2.3. Termodinámica del aire húmedo no saturado.
 - 2.4. Formas de alcanzar la saturación y procesos pseudoadiabáticos.
3. Criterios de estabilidad.
 - 3.1. Equilibrio hidrostático y gradiente adiabático seco.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

Y y aij
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 3.2. Empuje hidrostático sobre una burbuja de aire.
- 3.3. Criterios de estabilidad para el aire seco y para el aire húmedo.
- 3.4. Inestabilidad convectiva.

4. Convección.

- 4.1. Mezcla de masas de aire.
- 4.2. Teoría elemental de la burbuja.
- 4.3. Modificación de la teoría elemental.

5. Micro estructura de las nubes y la precipitación.

- 5.1. Formación y desarrollo de nubes calientes.
- 5.2. Núcleos de condensación de nube y nucleación de gotas de nube.
- 5.3. Crecimiento de gotas de nube por condensación y espectros de gotas.
- 5.4. Iniciación y evolución de lluvia caliente.
- 5.5. Colisión, coalescencia y rompimiento de gotas.
- 5.6. Modelos de crecimiento continuo.
- 5.7. Nucleación de hielo y crecimiento de cristales de hielo.
- 5.8. Procesos de agregación en la formación de nieve.

6. Nubes cumuliformes y convección profunda

- 6.1. Características y dinámica de nubes cumulus.
- 6.2. Líneas de convección y complejos convectivos de mesoescala.
- 6.3. Modelos numéricos de nubes.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Los conceptos se abordarán principalmente mediante la modalidad de clase magistral en las horas de teoría.
- Para desarrollar la capacidad de aplicar e interpretar los aspectos teóricos se empleará la modalidad de Taller durante las horas de práctica.
- Con la finalidad de reforzar el aprendizaje del alumno, éste resolverá los problemas y ejercicios, fuera de clase, que el profesor señale.
- Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que hagan presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá evaluaciones periódicas y, en su caso, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS		3/ 3
CLAVE 2111172	FISICA DE NUBES	

participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etcétera. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación que, a juicio del profesor, podrá ser global o complementaria.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Byers H. (1975). Elements of Cloud Physics. University of Chicago. Chicago.
2. Cotton W. R., Anthes R. A. (1989). Storm and Cloud Dynamics. Academic Press, San Diego.
3. Emanuel K. (1994). Atmospheric convection. Oxford University Press, Oxford.
4. Hobbs, P. V. (1991). Aerosol-Cloud-Climate Interactions, Academic Press, San Diego.
5. Houze R. A., Jr. (1994). Cloud dynamics. Academic Press, San Diego.
6. Lamb D., Verlinde J. (2011). Physics and Chemistry of Clouds. Cambridge University Press, New York.
7. Mason B. J. (1971). The Physics of Clouds. Clarendon Press, Oxford.
8. Pruppacher H. R., Klett J. D. (1997). Microphysics of Clouds and Precipitation. Springer, New York.
9. Retallack B.J. (1974). Compendio de Meteorología para el uso del personal meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 2: Meteorología Física. Organización Meteorológica Mundial.
10. Royers R. R. (1977). Física de las nubes. Editorial Revertè.
11. Seinfeld J. H., Pandis S. N. (2012). Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change, John Wiley and Sons, New Jersey.
12. Straka J. M. (2009). Cloud and Precipitation Microphysics: Principles and Parameterizations. Cambridge University Press, New York.
13. Yau M. K., Rogers R. R. (1996). A Short Course in Cloud Physics. Elsevier, Burlingong.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO