



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra
Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa Interacción Aerosol-Nubes				
Clave	Semestre 6°, 7° u 8°	Créditos 8	Campo: Ciencias de la Tierra (Ciencias Atmosféricas)	
			Etapa de formación: Avanzada	
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Seminario () Otras		Tipo T () P () T/P (X)	
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E () Optativo E (X)		Horas: 4	
Duración	16 semanas		Semana	
			Semestre	
			Teóricas: 4	Teóricas: 64
			Prácticas: 0	Prácticas: 0
		Total: 4	Total: 64	

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general			
Explicar la importancia tanto del aerosol atmosférico como de las nubes dentro del sistema climático y cómo estos dos componentes interactúan entre sí.			
Objetivos particulares:			
Examinar la nomenclatura del aerosol atmosférico y las nubes.			
Distinguir la importancia y el rol que juegan tanto las partículas de aerosol como las nubes en el sistema climático.			
Diferenciar los conceptos físicos involucrados en la formación de nubes.			
Inferir datos tanto de partículas de aerosol como de nubes.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Fundamentos e instrumentación del Aerosol Atmosférico	6	0
3	Propiedades del agua	8	0
4	Nubes cálidas	8	0



5	Nubes frías	8	0
6	Química de Nubes	10	0
7	Precipitación y el Tiempo	10	0
8	Modelos Climáticos	12	0
Subtotal		64	0
Total		64	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	1. Introducción
2	2. Fundamentos e instrumentación del Aerosol Atmosférico 2.1 Fuentes y precursores de los aerosoles atmosféricos. 2.2 Formación de partículas de aerosol (tubos de flujo y cámara de smog). 2.3 Concentración y tamaño de los aerosoles. 2.4 Composición química y propiedades ópticas del aerosol. 2.5 Morfología de las partículas de aerosol. 2.6 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 2.
3	3. Propiedades del agua 3.1 Propiedades del agua y soluciones acuosas 3.2 La importancia del ciclo hidrológico 3.3 La ecuación de Clausius – Clapeyron 3.4 El papel del agua en la atmósfera 3.5 Formación de neblina 3.6 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 3
4	4. Nubes cálidas 4.1 Procesamiento de aerosol dentro de las nubes cálidas 4.2 Desarrollos recientes y futuras direcciones 4.3 Instrumentación para nubes cálidas 4.4 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 4
5	5. Nubes frías 5.1 Instrumentación para nubes frías 5.2 Observaciones vs. Predicciones 5.3 Desarrollos recientes y futuras direcciones 5.4 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 5
6	6. Química de nubes 6.1 Química atmosférica y cambio climático 6.2 <i>In-cloud scavenging</i> 6.3 Pre-activación de las partículas de aerosol 6.4 Envejecimiento del aerosol 6.5 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 6
7	7. Precipitación y el tiempo 7.1 Modelos de pronóstico 7.2 Electrificación de nubes 7.3 Eventos extremos 7.4 Geoingeniería 7.5 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 7



8	8. Modelos climáticos 8.1 Incertidumbres en las mediciones de aerosol y nubes 8.2 Parametrizaciones de procesos de formación y evolución de aerosol y nubes. 8.3 Incertidumbres en las parametrizaciones 8.4 Retos a futuro 8.5 Lectura y sustentación de artículo relacionado con el tema 8
---	---

Estrategias didácticas
Exposición oral
Prácticas (taller o laboratorio)
Lecturas

Evaluación del aprendizaje
Exámenes parciales
Examen final escrito
Trabajos y tareas
Participación en clase
Exposición de temas

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Física, Ciencias Atmosféricas, o en áreas afines.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años a nivel superior.
Otras características	Haber tomado el curso de formación docente impartido por la ENCiT.

Bibliografía básica
[1] Lohmann, Luond and Mahrt. An introduction to clouds: From the microscale to climate. Cambridge University Press. 2016. [2] Boucher, O. Atmospheric Aerosols: Properties and Climate Impacts. Springer. 2015

Bibliografía complementaria
[1] Jacob, D. Introduction to atmospheric chemistry. Princeton University Press. 1999. [2] Pruppacher, H. and J. Klett. Microphysics of Clouds and Precipitation, Reidel, Dordrecht. 1997. [3] Rogers, R. and M. Yau. A short course in cloud physics. Pergamon Press, Elmsford, NY. 1989. [4] Seinfeld, J. and S. Pandis. Atmospheric chemistry and physics: From air pollution to climate change. John Wiley, New York. 2006. [5] Wallace, J. and P. Hobbs. Atmospheric science: an introductory survey. Academic press. 2006. [6] Baron, P. and K. Willeke. Aerosol measurement: principles, techniques, and applications. NJ. 2005.

Mesografía (referencias electrónicas)