



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
 Programa de actividad académica



Denominación: Física de Partículas Atmosféricas			
Clave:	Semestre(s): 2	Campo de Conocimiento: Ciencias Atmosféricas (Físico-Química) Ciencias Atmosféricas (Física de Nubes e interacción Micro y Mesoescala) Ciencias Atmosféricas (Meteorología) Ciencias Atmosféricas (Contaminación)	No. Créditos: 8
Carácter: Obligatoria de Elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría: 2	Práctica: 2	Horas al Semestre 64
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:
 Proveer al estudiante los conceptos teóricos sobre la formación y evolución de partículas en la atmósfera, así como el rol de las mismas en el balance radiativo global y en la formación de precipitación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Caracterización general, procesos de formación y evolución	10	10
2	Interacción de partículas con radiación	10	10
3	Efecto directo y efecto indirecto de partículas en la atmósfera	12	12
Total de horas:		32	32
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	1. Caracterización general, procesos de formación y evolución . 1.2 Parámetros que determinan el comportamiento: tamaño, concentración, funciones de distribución, composición química . 1.3 Fuentes de partículas: naturales versus antropogénicas, partículas marinas, de suelo, biológicas, partículas estratosféricas. 1.4 Procesos de formación: conversión de gas a partícula, nucleación homogénea y heterogénea, efectos turbulentos. 1.5 Procesos de colisión y coalescencia: movimiento browniano, electroforesis, termoforesis, colisiones en flujo laminar, colisiones en flujo turbulento. 1.6 Procesos de transporte: difusión, respuesta a campos de fuerzas externas, difusión convectiva en flujo laminar y en flujo turbulento, transporte inercial, sedimentación seca, sedimentación húmeda . 1.7 Ecuación dinámica general (EDG) de la distribución de tamaño: ecuación para una distribución continua y aproximación discreta, coagulación y nucleación como limitantes al proceso de conversión gas-partícula, ecuación dinámica para la concentración numérica de partículas, EDG para flujo turbulento y plumas en chimeneas, coagulación y sedimentación por convección.
2	2. Interacción de partículas con radiación. 2.1 Revisión de conceptos de transferencia radiativa, radiación en el tope de la atmósfera, composición y estructura térmica de la atmósfera. 2.2 Absorción de radiación ultravioleta, visible e infrarroja en la atmósfera. 2.3 Dispersión de Rayleigh y teoría de Mie para partículas esféricas. 2.4 Espesor óptico. 2.5 Dispersión múltiple. 2.6 Modelos de 2 flujos (2-stream) para capas de partículas.
3	3. Efecto directo y efecto indirecto de partículas en la atmósfera.

	<p>3.1 Impacto radiativo de tormentas de polvo y arena.</p> <p>3.2 Impacto radiativo en areas industriales y urbanas.</p> <p>3.3 Impacto radiativo articulas en la estratosfera.</p> <p>3.4 Crecimiento de partículas por condensación en ambiente subsaturado, rol de partículas en la formación de nubes (ambiente saturado) y en el desarrollo de la precipitación.</p> <p>3.5 Propiedades ópticas y radiativas de nubes naturales y de nubes en ambientes contaminados.</p> <p>3.6 Impacto radiativo global de nubes desarrolladas en ambientes contaminados.</p>
--	---

Bibliografía Básica:

Bohren and Huffman, 1983: Absorption and scattering by small particles.
 Liou, K.N, 2002: An introduction to atmospheric radiation, 2nd Edition, Academic Press

Bibliografía Complementaria:

Pruppacher and Klett, 1995: Microphysics of clouds and precipitation, 2nd Edition, Reidel.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral ()</p> <p>Exposición audiovisual ()</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula (X)</p> <p>Seminarios ()</p> <p>Lecturas obligatorias ()</p> <p>Trabajo de Investigación ()</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (X)</p> <p>Prácticas de campo (X)</p> <p>Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos ()</p> <p>Participación en clase ()</p> <p>Asistencia ()</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras:</p>
<p>Línea de investigación: Física de Nubes</p>	
<p>Perfil profesional: Investigador o Profesor con el grado de Doctor o Maestría en el campo correspondiente</p>	