

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**ICYA 4136 – Modelación de la Contaminación Atmosférica (2018-II)****Horario:** martes y jueves (Q-307), 2:00 – 3:20 pm**Descripción del curso:**

El curso presentará a los estudiantes con los métodos numéricos y modelos utilizados para describir los procesos físicos y químicos fundamentales que gobiernan la generación, transformación y remoción de los contaminantes atmosféricos. Parte del curso se enfoca en la formulación de las leyes de conservación de contaminantes atmosféricos, así como en la formulación de los procesos que posteriormente deben implementarse en modelos atmosféricos. Especial atención se dedicará a la modelación de dispersión turbulenta de contaminantes, y modelos de evolución de la capa límite. La teoría y modelación de las reacciones fotoquímicas más comunes en ambientes urbanos se trata en profundidad en el curso. Se cubrirán también los procesos fundamentales que gobiernan la dinámica y termodinámica de la distribución de tamaños de los aerosoles atmosféricos. Los estudiantes deberán presentar un proyecto al final del semestre en un tema de su elección relacionado con modelación de contaminantes en la atmósfera. El curso requiere familiaridad con cálculo multivariable, capacidad de formular y resolver problemas numéricos básicos, y representación matemática de procesos. En el curso, se utilizarán diversos modelos atmosféricos de diferente nivel de complejidad cubriendo desde micro-escalas, hasta escalas urbanas y regionales.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las ecuaciones fundamentales de conservación que rigen el comportamiento de la atmósfera y que controlan la concentración de contaminantes.
- Conocer los diferentes tipos de modelos atmosféricos y la utilidad de cada uno de ellos, reconociendo claramente las limitaciones asociadas a cada tipo de modelo.
- Adquirir las herramientas y el conocimiento técnico necesario para seguir la bibliografía especializada en el tema e interpretar resultados producidos por modelos regulatorios disponibles.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horario de oficina: **miércoles 8 am – 12 am, oficina ML-221.****Bibliografía sugerida:**

1. M. Z. Jacobson, “*Fundamentals of Atmospheric Modeling*”, Cambridge University Press, 1999.
2. J. H. Seinfeld & S. Pandis, “*Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*”, 2nd edition, 2006
3. D. J. Jacob, “*Introduction to Atmospheric Chemistry*”, 1999, Princeton University Press.

Sistema de Evaluación:	Tareas	60%
	Examen Parcial	15%
	Proyecto Final	25%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre ≥ 2.25 y ≤ 2.99 se aproximarán a 2.5 (si la nota promedio de sus exámenes es mayor a 3.0, se aproximará a partir de 2.85). Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a $x.25$ o $x.75$ se aproxima a $x.5$ y $(x+1).0$ respectivamente. Nota menor a $x.25$ y $x.75$ se aproxima a $x.0$ y $x.5$ respectivamente.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	7-Ago	Repaso: Estructura atmosférica, composición y termodinámica atmosférica
	8-Ago	Leyes de conservación – “Modelos de Caja” y tiempo de vida medio.
2	14-Ago	Modelo de caja 0-D – Modelos Lagrangianos vs Eulerianos - Aplicaciones.
	16-Ago	Repaso: Variables de concentración y humedad. Ecuación de estado.
3	21-Ago	Leyes de conservación en 3-D: Ecuaciones de continuidad para contaminantes
	23-Ago	Transporte atmosférico. Transporte vertical y horizontal. Ecuación Advección-Difusión.
4	28-Ago	Procesos en la capa límite: Difusión turbulenta y mezcla. Número de Richardson.
	30-Ago	Modelos de similitud: Longitud de Monin – Obukhov
5	4-Sept	Modelos de similitud: Cálculo de coeficientes de dispersión
	6-Sept	Modelos simples de dispersión. <i>Modelos gaussianos: estado estacionario</i>
6	11-Sept	Modelos simples de dispersión. <i>Modelos gaussianos: estado estacionario</i>
	13-Sept	Modelos simples de dispersión. <i>Modelos gaussianos: no estacionarios o de “puffs”</i>
7	18-Sept	Cinética química de reacciones en fase gaseosa
	20-Sept	Métodos para la solución de EDOs acopladas – Aplicación en Cinética Química.
8	25-Sept	Aplicaciones: Fotoquímica Urbana en el Modelo de caja 0-D.
	27-Sept	Parcial #1
**** Semana de trabajo individual ****		
9	9-Oct	Compuestos Orgánicos Volátiles: Mecanismos químicos en modelos atmosféricos.
	11-Oct	Aerosoles atmosféricos: Emisión, Nucleación, Depósito, Coagulación y Condensación.
10	16-Oct	Aerosoles atmosféricos – Distribución de tamaños y composición
	18-Oct	Partición gas-partícula y disolución.
11	23-Oct	Termodinámica de Aerosoles Inorgánicos.
	25-Oct	Aerosoles Orgánicos: Primarios (POA), y secundarios (SOA)
12	30-Oct	Modelación de la distribución de tamaños: El método de momentos.
	1-Nov	Modelos seccionales vs modelos modales.
13	6-Nov	Procesos físicos: Depósito seco y húmedo de gases y partículas.
	8-Nov	Modelación del depósito seco y húmedo de gases y partículas.
14	13-Nov	Modelos globales y regionales de transporte químico.
	15-Nov	Modelos globales y regionales de transporte químico.
15	20-Nov	Presentación Proyectos.
	22-Nov	Presentación Proyectos.