

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2025-2)

Horario de clase: martes y jueves, 11.00 am – 12.20 am (AU-302)

Descripción del curso:

Este curso es una introducción a los conceptos fundamentales sobre la contaminación atmosférica, la evaluación de la calidad del aire, y el impacto que la meteorología tiene como un factor determinante sobre las concentraciones de especies químicas en la atmósfera. El objetivo general del curso es que el estudiante reconozca que las propiedades físicas y químicas de los contaminantes del aire determinan su ciclo de vida en la atmósfera, y que dichas propiedades pueden además ser aprovechadas para el diseño de sistemas de medición, control, o supresión de las emisiones de dichos contaminantes o de sus precursores. En este contexto en el curso se discuten las fuentes, transformaciones, transporte, y remoción de especies químicas en la atmósfera. Se discuten conceptos básicos de meteorología y su rol en el transporte y dispersión de contaminantes atmosféricos, así como algunos fundamentos de las transformaciones químicas de sustancias en la atmósfera. Se estudian también los principios aplicados a sistemas de medición y control de contaminantes del aire. Los impactos sobre la salud humana, así como efectos regionales y globales relacionados con contaminantes del aire son discutidos.

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

- Reconocer los principios básicos de meteorología e identificar su relación con la calidad del aire.
- Identificar los principales contaminantes atmosféricos, su composición química, y los procesos que regulan su ciclo de vida en la atmósfera.
- Aplicar principios de ingeniería para el control de la contaminación del aire
- Reconocer técnicas y equipos de monitoreo de contaminantes atmosféricos
- Reconocer la asociación entre contaminación atmosférica e impactos en la salud humana a través de la evidencia epidemiológica existente.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horas de oficina: martes y jueves 2.00 pm – 3.30 pm, (ML-221).

Monitores: Andrea Sofia Daza (a.dazaa@uniandes.edu.co)

Textos (sugeridos):

1. Daniel A. Vallero, “Fundamentals of Air Pollution”, Amsterdam; Boston: Elsevier 2014, 5th Ed., – RECURSO ELECTRÓNICO (Daniel Vallero = DV)
2. Bruno Sportisse, “Fundamentals of Air Pollution, From Processes to Modeling”, Springer, 2010 – RECURSO ELECTRÓNICO (Bruno Sportisse = BS)
3. Daniel A. Jacob, “Introduction to Atmospheric Chemistry”, Princeton University Press, 1999
4. J. H. Seinfeld and S. Pandis, “Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change”, 2006, 2nd ed., John Wiley / Sons, Inc.

Sistema de Evaluación:

Exámenes (x3)	65% ** los exámenes o evaluaciones pueden ser acumulativos
Talleres	10%
Quices y Presentaciones	10%
Laboratorio	15%

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	5-Ago	Introducción. Composición química de la atmósfera. Densidad del aire.
	7-Ago	*** Festivo ***
2	12-Ago	Unidades de concentración. Gradientes de presión. Balance hidrostático
	14-Ago	Estructura vertical temperatura y presión. Concepto de capa de mezcla / Tiempo de mezcla
3	19-Ago	Expansión adiabática y estabilidad atmosférica.
	21-Ago	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica.
4	26-Ago	Aplicación: Modelo de la pluma Gaussiana / tasa de emisión de especies químicas
	28-Ago	Dispersión atmosférica: Modelo de la pluma Gaussiana.
5	2-Sep	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana.
	4-Sep	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana.
6	9-Sep	Introducción: Herramientas para el diagnóstico de la calidad del aire (examen #1)
	11-Sep	Material Particulado: Tamaños; Impacto en la salud; Dosis-respuesta; legislación ambiental
7	16-Sep	Material Particulado: Fuentes de emisión. Tiempo de relajación, e impactación inercial.
	18-Sep	Material Particulado: Control de emisiones y monitoreo de material particulado
8	23-Sep	Diseño y aplicación de equipos medición y de control de material particulado
	25-Sep	Diseño y aplicación de equipos medición y de control de material particulado
		*** Receso ***
9	7-Oct	Gases: NOx, SOx, CO, VOCs etc. // Criterios y estándares // Impacto en salud.
	9-Oct	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NOx, CO, VOCs, CO2, y PM
10	14-Oct	Charla invitada: “Licenciamiento ambiental: componente atmosférico”
	16-Oct	Entrega y prueba de dispositivos
11	21-Oct	VOCs – Procesos de oxidación en la atmósfera. Control de emisiones gaseosas.
	23-Oct	Monitoreo de CO, NOx, SOx y otras especies: Equipos y limitaciones.
12	28-Oct	Control de emisiones de CO, VOCs, y NOx. (examen #2)
	30-Oct	Oxidación térmica y catalítica: Control de emisiones de VOCs..
13	4-Nov	SO ₂ : Emisión, transformación e implicaciones. Lluvia ácida. Impactos regionales.
	6-Nov	Ozono troposférico: La complejidad de la química atmosférica. Impacto en salud.
14	11-Nov	Ozono estratosférico: Un problema global de contaminación del aire.
	13-Nov	El protocolo de Montreal y control de CFCs.
15	18-Nov	Cambio climático: efectos regionales y globales
	20-Nov	Cambio climático: efectos regionales y globales
16	25-Nov	Examen Final
	27-Nov	--- Publicación notas definitivas --- No hay actividades en el salón de clase