

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2025-1)

Horario de clase: martes y jueves, 11.00 am – 12.20 am (C-206)

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: Paulina Betancur (p.betancur@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	21-Ene	Introducción. Historia de la calidad del aire. Composición química de la atmósfera.
	23-Ene	Densidad del aire. Unidades de concentración. Gradientes de presión. Balance hidrostático.
2	28-Ene	Estructura vertical temperatura y presión. Concepto de capa de mezcla
	30-Ene	Expansión adiabática y estabilidad atmosférica. (taller 1)
3	4-Feb	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica.
	6-Feb	Concepto de tasa de emisión de especies químicas. / Tiempo de vida atmosférico. /
4	11-Feb	Aplicación: Modelo de la pluma Gaussiana
	13-Feb	Dispersión atmosférica: Modelo de la pluma Gaussiana.
5	18-Feb	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana. (taller 2)
	20-Feb	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana. (examen #1)
6	25-Feb	Introducción: Diagnóstico de la calidad del aire
	27-Feb	Calidad del aire y salud – Dosis respuesta - Legislación ambiental.
7	4-Mar	Material Particulado: Tiempo de relajación, sedimentación, impactación inercial.
	6-Mar	Material Particulado: Control de emisiones y monitoreo de material particulado
8	11-Mar	Diseño y aplicación de equipos medición y de control de material particulado
	13-Mar	Diseño y aplicación de equipos de control de material particulado. (taller 3)
		*** Receso ***
9	25-Mar	Gases: NO _x , SO _x , CO, VOCs etc. // Criterios y estándares // Impacto en salud.
	27-Mar	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ , y PM
10	1-Abr	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ , y PM
	3-Abr	VOCs – Procesos de oxidación en la atmósfera. Control de emisiones gaseosas.
11	8-Abr	Monitoreo de CO, NO _x , SO _x y otras especies: Equipos y limitaciones.
	10-Abr	Control de emisiones de CO, VOCs, y NO _x . (entrega examen #2)
12	22-Abr	Oxidación térmica y catalítica: Control de emisiones de VOCs..
	24-Abr	SO ₂ : Emisión, transformación e implicaciones. Lluvia ácida. Impactos regionales.
13	29-Abr	Ozono troposférico: La complejidad de la química atmosférica. Impacto en salud. (taller 5)
	1-May	Ozono estratosférico: Un problema global de contaminación del aire.
14	6-May	Ozono estratosférico: El protocolo de Montreal y control de CFCs
	8-May	Cambio climático: efectos regionales y globales
15	13-May	Cambio climático: efectos regionales y globales (taller 6)
	15-May	Examen #3