

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2026-1)

Horario de clase: martes y jueves, 11.00 am – 12.20 am (AU-204)

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: TBD (tbd@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	20-Ene	Calidad del aire, salud y clima. Composición química de la atmósfera. Densidad del aire.
	22-Ene	Densidad del aire. Unidades de concentración.
2	27-Ene	Tema especial: Ecuaciones diferenciales de primer orden – Aplicaciones y soluciones
	29- Ene	Estructura vertical de la atmósfera. Balance hidrostático. Estabilidad estática.
3	3-Feb	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica.
	5-Feb	Dispersión atmosférica; capa de mezcla. Modelos simples atmosféricos.
4	10-Feb	Dispersión y transporte en la atmósfera: Modelo de la pluma Gaussiana.
	12-Feb	Dispersión y transporte en la atmósfera: Modelo de la pluma Gaussiana.
5	17-Feb	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana.
	19-Feb	Examen #1
6	24-Feb	Diagnóstico de la calidad del aire. Impactos en la salud; Dosis-respuesta; legislación
	26-Feb	Material Particulado: Fuentes de emisión. Tiempo de relajación, e impactación inercial.
7	3-Mar	Material Particulado: Control de emisiones y monitoreo de material particulado
	5-Mar	Medición y control de material particulado
8	10-Mar	Medición y control de material particulado
	12-Mar	Gases: NOx, SOx, CO, VOCs etc. // Criterios y estándares // Impacto en salud.
		*** Receso ***
9	24-Mar	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NOx, CO, VOCs, CO2, y PM
	26-Mar	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NOx, CO, VOCs, CO2, y PM
10	7-Abr	Examen #2
	9-Abr	VOCs – Procesos de oxidación en la atmósfera. Control de emisiones gaseosas.
11	14-Abr	Monitoreo de CO, NOx, SOx y otras especies
	16-Abr	Control de emisiones // Oxidación térmica y catalítica
12	21-Abr	Oxidación térmica y catalítica: Control de emisiones de VOCs.
	23-Abr	SO2: Química y formación de especies secundarias. Aerosoles y lluvia ácida.
13	28-Abr	Ozono troposférico: La complejidad de la química atmosférica. Impacto en salud.
	30-Abr	Ozono estratosférico: un problema global de contaminación del aire
14	5-May	El protocolo de Montreal: un ejemplo de acuerdo global para limitar la contaminación
	7-May	Cambio climático: efectos regionales y globales
15	12-May	Cambio climático: efectos regionales y globales
	14-May	Examen Final