

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2024-I)

Horario de clase: martes (LL-107) y jueves (LL-107), 9.30 am – 10.50 am

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: miércoles 11.00 am – 2.00 pm, (ML-221).

Monitores: Andres Francisco Britton Tique (a.britton@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	23-Ene	Introducción. Historia de la calidad del aire. Composición química de la atmósfera.
	25-Ene	Densidad del aire. Unidades de concentración. Gradientes de presión. Balance hidrostático.
2	30-Ene	Estructura vertical temperatura y presión. Concepto de capa de mezcla
	1-Feb	Expansión adiabática y estabilidad atmosférica. (taller 1)
3	6-Feb	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica.
	8-Feb	Concepto de tasa de emisión de especies químicas. Dispersión de contaminantes.
4	13-Feb	Aplicación: Modelo de la pluma Gaussiana
	15-Feb	Dispersión atmosférica: Modelo de la pluma Gaussiana.
5	20-Feb	Dispersión atmosférica: Aplicaciones del modelo de pluma Gaussiana. (taller 2)
	22-Feb	Examen #1
6	27-Feb	Introducción: Diagnóstico de la calidad del aire urbana / Tiempo de vida atmosférico. /
	29-Feb	Material Particulado: Impacto en salud. Distribución y composición química.
7	5-Mar	Material Particulado: Tiempo de relajación, sedimentación, impactación inercial.
	7-Mar	Material Particulado: Control de emisiones y monitoreo de material particulado
8	12-Mar	Diseño y aplicación de equipos medición y de control de material particulado
	14-Mar	Diseño y aplicación de equipos de control de material particulado. (taller 3)
		*** Receso ***
9	2-Abr	Gases traza: NO _x , SO _x , CO, VOCs etc. // Impacto en salud.
	4-Abr	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ , y PM
10	9-Abr	Fuentes fijas y móviles: Emisión de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ , y PM
	11-Abr	Control de emisiones de CO, VOCs, y NO _x .
11	16-Abr	Examen #2
	18-Abr	Oxidación térmica y catalítica: Control de emisiones de VOCs.
12	23-Abr	Oxidación térmica y catalítica: Control de emisiones de VOCs.. (taller 4)
	25-Abr	Ozono: Smog fotoquímico, y química del Nitrógeno. Impacto en salud.
13	30-Abr	Criterios y estándares de calidad del aire – Exposición personal. (taller 5 – implicaciones éticas)
	2-May	Generación, emisión y transformación de SO ₂ en la atmósfera. Química del Azufre.
14	7-May	Agotamiento O ₃ , lluvia ácida. -- Efecto regional y global del PM.
	9-May	Cambio climático: efectos regionales y globales
15	14-May	Cambio climático: efectos regionales y globales (taller 6)
	16-May	Examen #3