

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2019-I)**

**Horario clase magistral:** Martes (O-305) y Jueves (O-204), 11.00 – 12.20 am

**Descripción del curso:**

Este curso es una introducción a los conceptos fundamentales sobre la contaminación atmosférica, 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 comprenda 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
- Identificar los mecanismos potenciales por medio de los cuales los contaminantes atmosféricos afectan la salud humana.

**Profesor:** Ricardo Morales Betancourt ([r.moralesb@uniandes.edu.co](mailto:r.moralesb@uniandes.edu.co))

Horas de oficina: miércoles 8 – 12 am, oficina ML-221.

**Monitores:** Ana María Palomares ([am.palomares10@uniandes.edu.co](mailto:am.palomares10@uniandes.edu.co))

Juana María Herrán ([jm.herran10@uniandes.edu.co](mailto:jm.herran10@uniandes.edu.co))

Horarios atención monitores: Martes 2-4 pm (ML-321) y viernes 2-4 (ML-112)

**Textos (sugeridos):**

1. Daniel A. Vallero, “Fundamentals of Air Pollution”, Amsterdam; Boston: Elsevier 2014, 5<sup>th</sup> 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, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley / Sons, Inc.

**Sistema de Evaluación:**

Exámenes (x4)	75% ** los exámenes pueden ser acumulativos
Talleres (tot. quices max. 3%)	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  $\geq 2.85$ ). 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	22-Ene	Introducción al curso. Historia y conceptos básicos. Composición química de la atmósfera.
	24-Ene	Densidad del aire. Unidades de concentración. Gradientes de presión. Balance hidrostático.
2	29- Ene	Estructura vertical temperatura y presión. Concepto de capa de mezcla
	31-Ene	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica.
3	5- Feb	Expansión adiabática y estabilidad atmosférica. <b>(entrega taller 1)</b>
	7- Feb	Tasas de emisión de especies químicas y dispersión en la atmósfera.
4	12- Feb	Dispersión atmosférica: Modelo de la pluma Gaussiana
	14- Feb	Dispersión atmosférica: Modelo de la pluma Gaussiana. <b>(entrega taller 2)</b>
5	19-Feb	<b>Examen 1</b>
	21-Feb	Concepto de tiempo de vida atmosférico. / Material particulado.
6	26-Feb	Material Particulado: Distribución, composición química, y procesos de transformación.
	28-Feb	Material Particulado: Tiempo de relajación, sedimentación, impactación inercial.
7	5-Mar	Dinámica de partículas: Aplicación para el control y monitoreo de material particulado
	7-Mar	Diseño y Aplicación de equipos de control de material particulado.
8	12-Mar	Diseño y Aplicación de equipos de control de material particulado. <b>(entrega taller 3)</b>
	14-Mar	<b>Examen 2</b>
9	19-Mar	Monitoreo de la calidad del aire. Equipos de monitoreo. Normatividad nacional.
	21-Mar	Mecanismos de generación de contaminantes gaseosos: NO <sub>x</sub> , CO, VOCs, CO <sub>2</sub> (...y PM)
10	26-Mar	Fuentes móviles. Tasas de emisión de NO <sub>x</sub> , CO, VOCs, CO <sub>2</sub> , y PM.
	28-Mar	Realización de Inventarios de emisiones. <b>(entrega taller 4)</b>
11	2-Abr	Contaminación sonora (ruido).
	4-Abr	VOCs – Procesos de oxidación en la atmósfera. Control de emisiones gaseosas.
12	9-Abr	Fotoquímica del Ozono. Smog fotoquímico. Química del Nitrógeno.
	11-Abr	Mecanismos control y medición de especies gaseosas. <b>(entrega taller 5)</b>
		<b>*** Semana de trabajo individual***</b>
13	23-Abr	<b>Examen 3</b>
	25-Abr	Efectos sobre la salud – Criterios y Estándares de Calidad del Aire.
14	30-Abr	Generación, emisión y transformación de SO <sub>2</sub> en la atmósfera. Química del Azufre.
	2-May	Agotamiento O <sub>3</sub> , lluvia ácida. -- Efecto regional y global del PM.
15	7-May	Cambio climático: efectos regionales y globales
	9-May	Cambio climático: efectos regionales y globales – Cierre del Curso. <b>(entrega taller 6)</b>