

## Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2018-I)

**Horario clase magistral:** Martes y Jueves (W-606), 9.30 – 10.50 am

### Descripción del curso:

Este curso introduce los conceptos fundamentales en el área de contaminación atmosférica, calidad del aire y meteorología. En el curso se discuten en detalle las fuentes, mecanismos de transformación, transporte y remoción de los contaminantes del aire, haciendo énfasis en los contaminantes prioritarios (“*contaminantes criterio*”). De esta forma, se cubren algunos principios de meteorología y su rol en el transporte y dispersión de contaminantes atmosféricos. Se discuten también elementos básicos de la química atmosférica, así como algunas aproximaciones para la medición y modelación de contaminantes del aire. Se estudian también los principios utilizados en los diferentes métodos de medición y control de material particulado (aerosoles atmosféricos) y contaminantes gaseosos. 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: Lunes 9 – 12 am, oficina ML-221.

**Monitores:** Ana María Palomares ([am.palomares10@uniandes.edu.co](mailto:am.palomares10@uniandes.edu.co))  
Diego Fernando Osorio ([df.osorio12@uniandes.edu.co](mailto:df.osorio12@uniandes.edu.co))  
Juan David Chamat ([jd.chamat10@uniandes.edu.co](mailto:jd.chamat10@uniandes.edu.co))

### 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:

Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Parcial 3	25%
Talleres	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  $\geq 2.25$  y  $\leq 2.99$  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	23-Ene	Introducción al curso. Historia y conceptos básicos. Composición química de la atmósfera.
	25- Ene	Densidad del aire. Unidades de concentración. Balance hidrostático.
2	30- Ene	Estructura vertical de la atmósfera. Temperatura y presión. Concepto de capa de mezcla.
	1- Feb	Gradientes horizontales de presión y circulación atmosférica
3	6- Feb	Estabilidad atmosférica. Expansión adiabática. Dispersión de contaminantes.
	8- Feb	Concepto de vida media y análisis de escalas. Dispersión de Contaminantes.
4	13- Feb	Modelo de la pluma Gaussiana. Meteorología y contaminación atmosférica.
	15- Feb	Modelo de la pluma Gaussiana – Otros modelos de calidad del Aire
5	20-Feb	<b>Parcial 1</b>
	22-Feb	Contaminantes Criterio. Emisiones contaminantes. Introducción a Material Particulado.
6	27-Feb	Material Particulado: distribución de tamaños y composición química.
	1-Mar	Material Particulado: Tiempo de relajación, sedimentación, impactación inercial.
7	6-Mar	Dinámica de partículas: Aplicación para el control y monitoreo de material particulado
	8-Mar	Diseño y Aplicación de equipos de control de material particulado.
8	13-Mar	Diseño y Aplicación de equipos de control de material particulado.
	15-Mar	Equipos de monitoreo. Evolución de la contaminación del Aire en Bogotá.
9	20-Mar	Mecanismos de generación de contaminantes gaseosos: NO <sub>x</sub> , CO, VOCs, CO <sub>2</sub> (y PM)
	22-Mar	Fuentes móviles. Mecanismos de generación de NO <sub>x</sub> , CO, VOCs, CO <sub>2</sub> , y PM.
		<b>*** Semana de trabajo individual***</b>
10	3-Abr	<b>Parcial 2</b>
	5-Abr	VOCs – Procesos de oxidación. Fotoquímica del Ozono: Smog fotoquímico
11	10-Abr	Emisión de compuestos azufrados y química del Azufre en la atmósfera.
	12-Abr	Realización de Inventarios de emisiones – Uso de modelos de calidad del aire.
12	17-Abr	Mecanismos de control de contaminantes gaseosos y normatividad vigente.
	19-Abr	Efectos sobre la salud. Concentración vs ventana de observación. Estándares.
13	24-Abr	Impactos regionales: Depósito ácido (“lluvia ácida”). Impactos Globales: Ozono Estratosf.
	26-Abr	Protocolo de Montreal. Efecto Global de la Contaminación: Cambio Climático Global
14	1-May	<b>*** Día Festivo ***</b>
	3-May	Efectos globales de la contaminación: Cambio Climático Global
15	8-May	Cambio climático: efectos regionales y globales – Cierre del Curso.
	10-May	<b>Parcial 3</b>