

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**ICYA 4103 – Contaminación del Aire: Medición, Monitoreo y Control (2019-I)**

**Horario clase:** Martes (W-403) y Jueves (M-100), 2.00 – 3.20 pm

**Descripción del curso:**

Este curso profundiza en temas claves relacionados con la medición, el monitoreo y el control de los contaminantes del aire. El comportamiento estadístico de estos contaminantes en el tiempo se estudiará para ver las implicaciones que esto tiene para la medición precisa de los mismos, y para la formulación de estándares de calidad del aire. Se estudiarán en detalle los diversos métodos utilizados para la detección de aerosoles atmosféricos y contaminantes gaseosos. A través de prácticas dirigidas de laboratorio, los estudiantes tendrán un acercamiento a los equipos utilizados y a la interpretación de los datos. Las propiedades físicas y químicas de los contaminantes se utilizarán para realizar diseños conceptuales de equipos de control, aplicando restricciones energéticas realistas. Un componente importante del curso es la lectura de artículos científicos, de forma que el estudiante esté en capacidad de seguir la literatura reciente sobre el tema.

**Objetivos:** Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Utilizar herramientas estadísticas para el análisis e interpretación de datos de contaminantes del aire.
- Identificar los principales métodos y equipos para la medición de los contaminantes atmosféricos.
- Aplicar principios de ingeniería para el diseño de equipos de medición y control de la contaminación del aire.
- Identificar los mecanismos de formación de contaminantes del aire para diseñar sistemas que minimicen la generación de contaminantes del aire.

**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.

**Textos (sugeridos):**

1. William C. Hinds, “Aerosol Technology: Properties, behavior and measurements of airborne particles”, John Wiley and Sons, 2<sup>nd</sup> Edition, 1999.
2. Cooper & Alley, “Air Pollution Control: A Design Approach”, Waveland Press, 2002
3. Noel de Nevers, “Air Pollution Control Engineering”, McGraw-Hill International, 3<sup>rd</sup> Edition, 2000.
4. Colbeck & Lazaridis, “Aerosol Science: Technology and Applications”, Wiley, 1<sup>st</sup> ed., 2014.
5. Eran Sher, “Handbook of Air Pollution from Internal Combustion Engines”, 1998.

**Sistema de Evaluación:**

Examen Final	20%
Tareas y Laboratorios	65%
Talleres Clase // Quices Lectura	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 2.95 se aproximarán a 2.5. Notas mayores a 2.95 se aproximan a 3.0. 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	<b>Introducción:</b> Medición, Monitoreo, y Control de Contaminantes del Aire.
	24-Ene	<b>Monitoreo:</b> Tratamiento estadístico de datos de contaminación atmosférica.
2	29- Ene	<b>Principios:</b> Propiedades de los gases. Comportamiento Aerodinámico PM. ( <b>Hinds, 2,3,5</b> ).
	31-Ene	<b>Principios:</b> Comportamiento Aerodinámico de PM. Impactación Inercial. ( <b>Hinds, 3 y 5</b> )
3	5- Feb	<b>Laboratorio:</b> Distribución de Tamaños e Impactación Inercial ( <b>Hinds 4, 3, y 5</b> ).
	7- Feb	<b>Aplicación:</b> Muestreo Isocinético de Partículas ( <b>Hinds, 10</b> ).
4	12- Feb	<b>Principios:</b> Movimiento Browniano y Difusión ( <b>Hinds, 7</b> ).
	14- Feb	<b>Principios:</b> Propiedades eléctricas, distribuciones de carga. ( <b>Hinds, 15</b> )
5	19-Feb	<b>Aplicación:</b> Medición de partículas por detección de corriente. ( <b>Hinds, 16</b> )
	21-Feb	<b>Principio/Laboratorio:</b> Propiedades Ópticas. DustTrack, OPS, y otros. ( <b>Hinds, 13</b> )
6	26-Feb	<b>Aplicación:</b> Equipos para medición de la distribución de tamaños – DMA, APS
	28-Feb	<b>Principio/Laboratorio:</b> Carbón Negro
7	5-Mar	<b>Principio:</b> Depósito de material particulado en el sistema respiratorio. ( <b>Hinds, 11</b> )
	7-Mar	<b>Control:</b> Ideas generales y diseño. ( <b>de Nevers, 7; Cooper 2</b> )
8	12-Mar	<b>Control:</b> Partículas primarias. ( <b>de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6</b> )
	14-Mar	<b>Control:</b> Partículas primarias. ( <b>de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6</b> )
9	19-Mar	<b>Principio:</b> Contaminantes generados por motores de combustión interna ( <b>Sher, Cap 6.</b> )
	21-Mar	<b>Principio:</b> Cinética de la combustión y generación de NOx. ( <b>de Nevers Cap 12 y 13</b> )
10	26-Mar	<b>Aplicación:</b> Fuentes móviles ( <b>de Nevers 13, Cooper 18</b> )
	28-Mar	<b>Laboratorio:</b> Método de Balance de Carbono (medición de CO <sub>2</sub> )
11	2-Abr	<b>Laboratorio:</b> Mediciones de Tasas de Emisión Fuentes Vehiculares
	4-Abr	<b>Principio:</b> Absorción y adsorción de Gases ( <b>Cooper, 12 y 13</b> )
12	9-Abr	<b>Control:</b> VOCs ( <b>de Nevers, 10</b> )
	11-Abr	<b>Control:</b> VOCs ( <b>de Nevers, 10</b> )
		<b>*** Semana de trabajo individual***</b>
13	23-Abr	<b>Control:</b> Incineradores, absorción ( <b>Cooper, 11, 12, 13</b> )
	25-Abr	<b>Control:</b> Control biológico de VOCs y olores. ( <b>Cooper, 11, 12, 13</b> )
14	30-Abr	<b>Control:</b> NOx ( <b>de Nevers, 12; Cooper 16</b> )
	2-May	<b>Control:</b> SOx ( <b>de Nevers, 11; Cooper 15</b> )
15	7-May	<b>Principio/Aplicación:</b> Análisis químicos para determinar composición de contaminantes.
	9-May	<b>Principio/Aplicación:</b> Identificación de fuentes y relaciones fuente-receptor.