

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**ICYA 4103 – Contaminación del Aire: Medición, Monitoreo y Control (2017-II)**

**Horario clase:** Martes y Jueves (AU-210), 2.00 – 3.20 pm

**Descripción del curso:**

Este curso profundiza en temas claves relacionados con los principios involucrados en 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:

- Identificar los principales métodos y equipos para la medición de los contaminantes atmosféricos.
- Utilizar herramientas estadísticas para el análisis e interpretación de datos de contaminantes del aire.
- 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 en fuentes fijas y fuentes móviles.

**Profesor:** Ricardo Morales Betancourt ([r.moralesb@uniandes.edu.co](mailto:r.moralesb@uniandes.edu.co))  
Horas de oficina: Miércoles 8 – 11 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. Eran Sher, “Handbook of Air Pollution from Internal Combustion Engines”, 1998.

**Sistema de Evaluación:**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Parcial 1                     | 20% |
| Tareas                        | 50% |
| Talleres Clase // Prácticas   | 10% |
| Proyecto Final/Presentaciones | 20% |

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      | 8-Ago          | Introducción al curso. Comportamiento estadístico de los contaminantes atmosféricos                 |
|        | 10-Ago         | Propiedades de los gases. <b>(Hinds, 2)</b>   |
| 2      | 15-Ago         | Comportamiento Aerodinámico de PM. Impactación Inercial. <b>(Hinds, 3 y 5)</b>                      |
|        | 17-Ago         | Movimiento Browniano y Difusión <b>(Hinds, 7)</b> . Aplicación: Filtración <b>(Hinds, 9)</b>        |
| 3      | 22-Ago         | <b>NO HAY CLASE</b> Repaso: material particulado y su distribución de tamaños <b>(Hinds, 4.)</b> .  |
|        | 24-Ago         | Aplicación: Muestreo Isocinético. Estaciones de monitoreo. <b>(Hinds, 10)</b>                       |
| 4      | 29-Ago         | Propiedades eléctricas, distribuciones de carga. <b>(Hinds, 15)</b>                                 |
|        | 31-Ago         | Aplicación: Medición de partículas por detección de corriente. <b>(Hinds, 16)</b>                   |
| 5      | 5-Sept         | Aplicación: Equipos para medición de la distribución de tamaños – DMA, APS                          |
|        | 7-Sept         | <b>NO HAY CLASE</b> Deposito de material particulado en el sistema respiratorio. <b>(Hinds, 11)</b> |
| 6      | 12-Sept        | Propiedades Ópticas. Equipos laser, OPS, y contadores de partículas <b>(Hinds, 13)</b>              |
|        | 14-Sept        | Control de la contaminación. Ideas generales y diseño. <b>(de Nevers, 7; Cooper 2)</b>              |
| 7      | 19-Sept        | Control de partículas primarias. <b>(de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6).</b>                      |
|        | 21-Sept        | Control de partículas primarias. <b>(de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6)</b>                       |
| 8      | 26-Sept        | Carbón Negro: Propiedades, Implicaciones y Métodos de Medición                                      |
|        | 28-Sept        | <b>Parcial 1.</b>   |
|        |                | <b>*** Semana de trabajo individual***</b>  |
| 9      | 10-Oct         | Generación de Contaminantes en los motores de Combustión Interna <b>(Sher, Cap 6.)</b>              |
|        | 12-Oct         | Cinética de la combustión. Mecanismos de generación de NOx. <b>(de Nevers Cap 12 y 13)</b>          |
| 10     | 17-Oct         | <b>NO HAY CLASE</b> – Fuentes móviles <b>(de Nevers 13, Cooper 18)</b>                              |
|        | 19-Oct         | <b>NO HAY CLASE</b> – Absorción y adsorción de Gases <b>(Cooper, 12 y 13)</b>                       |
| 11     | 24-Oct         | <b>NO HAY CLASE</b> – Control de VOCs <b>(de Nevers, 10)</b>  |
|        | 26-Oct         | Control de VOCs <b>(de Nevers, 10)</b>  |
| 12     | 31-Oct         | VOCs: Incineradores, absorción <b>(Cooper, 11, 12, 13)</b>  |
|        | 2-Nov          | VOCs: Control biológico de VOCs y olores. <b>(Cooper, 11, 12, 13)</b>                               |
| 13     | 7-Nov          | Control de NOx <b>(de Nevers, 12; Cooper 16)</b>  |
|        | 9-Nov          | Control de SOx <b>(de Nevers, 11; Cooper 15)</b>  |
| 14     | 14-Nov         | Análisis químicos para determinar composición de contaminantes.                                     |
|        | 16-Nov         | Identificación de fuentes y relaciones fuente-receptor.   |
| 15     | 21-Nov         | Presentaciones – Temas de Profundización.   |
|        | 23-Nov         | Presentaciones – Temas de Profundización.   |