

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

## QUÍMICA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CARRERA: LICENCIATURA EN METEOROLOGÍA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

CARGA HORARIA: 4 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESORES A CARGO: E. YANINA SANCHEZ

### OBJETIVOS

#### OBJETIVOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- Promover la asimilación de metodologías que permitan la resolución de problemas referidos al campo de acción del futuro profesional en el área de la Meteorología Ambiental.
- Adquirir conocimiento y dominio de la tecnología vigente en cuanto monitoreo y modelado, aplicada al área de estudio.
- Transferir los conocimientos específicos de la meteorología ambiental en la resolución de problemáticas originadas en el seno de la comunidad de influencia.
- Aportar herramientas útiles para la gestión de la calidad del aire, referidas a criterios de selección, legislación vigente, estrategias de descontaminación, y técnicas de monitoreo y modelado.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes de emisión, enfatizando en las problemáticas globales, regionales y locales, que la comunidad científica y los gobiernos han descrito como primordiales y de vigencia.
- Adquirir conocimiento sobre metodologías adecuadas para la caracterización y cuantificación de los principales contaminantes de interés ambiental.
- Identificar los impactos de los contaminantes atmosféricos a diferentes escalas.
- Interiorizar al alumno con estrategias de descontaminación cualitativa y cuantitativa de los principales contaminantes atmosféricos, aplicadas al contexto de países desarrollados y en vías de desarrollo.
- Introducir al modelado de la dispersión de los contaminantes atmosféricos desde la perspectiva de complementariedad con el monitoreo, interiorizando al alumno acerca de las fortalezas y limitaciones de la aplicación de software vigente contextualizado a nuestro país.

### RÉGIMEN DE APROBACIÓN

- *de los trabajos prácticos*: 80% asistencia a las clases prácticas, y aprobación de informes.

- *de la asignatura*: Dos exámenes parciales y examen final. 80% asistencia.

**Promocionable de final**: con nota mayor o igual a siete (7) en cada uno de los parciales.

### CONTENIDO TEMÁTICO

Los contenidos particulares de la asignatura Química y Contaminación Atmosférica adoptan como referencia a los contenidos mínimos expuestos en el plan de estudio de la Carrera Licenciatura en Meteorología y Ciencias de la Atmósfera.

**UNIDAD 1**: *Composición química de la atmósfera.*

Definición, medidas y composición de la atmósfera terrestre. Teoría sobre el origen de la atmósfera y su evolución hasta el presente. Equilibrio de la atmósfera actual. Gases de Efecto Invernadero. Estructura vertical de la atmósfera.

**UNIDAD 2:** *Contaminantes atmosféricos.*

Definición y evolución de la contaminación atmosférica. Introducción a la química atmosférica. Contaminantes atmosféricos. Clasificaciones de contaminantes: primarios y secundarios, criterio y no criterio, emergentes. Fuentes de contaminación atmosférica: naturales, antropogénicas, fijas y móviles. Índices de calidad de aire.

**UNIDAD 3:** *Efectos de la contaminación atmosférica.*

Reacciones de fotoionización y fotodisociación en la atmósfera. Química de la estratósfera: mecanismo de destrucción de la capa de ozono, causas y medidas adoptadas para revertirlo; Especies reservorio y ciclos acoplados; Agujero de ozono. Química de la tropósfera: Smog fotoquímico; Lluvia acida. Efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global.

**UNIDAD 4:** *Marco regulatorio.*

Guías para la calidad del aire. De las guías a las normas. Contexto en la gestión de la calidad del aire: Planes de aire limpio. Derecho Ambiental en Argentina. Marco regulatorio de los contaminantes atmosféricos: *Internacional:* Normativa de U.S.A. Normativa de la U. Europea; *Nacional:* Ley Nacional 20.284/73, Decreto 831/93- Reglamentación de la Ley N° 24.051, Resolución 708/96, Resolución 528/01. *Provincia de Bs. As.:* Ley N° 5965/58, Decreto N° 1074/18. *C.A.B.A.:* Ley No 1356/2004, Decreto 198-GCBA-2006- Reglamento de la Ley 1356.

**UNIDAD 5:** *Monitoreo de la contaminación atmosférica.*

Monitoreo de calidad de aire: Muestreadores pasivos y activos. Estaciones de monitoreo. Analizadores o monitores automáticos. Equipos de muestreo. Métodos de análisis. Análisis de gases. Análisis de material particulado. Metodología de muestreo y análisis estandarizado: Normas estandarizadas: OSHA, NIOSH, SW846 (EPA), ASTM. Monitoreo en fuentes fijas: velocidad de gases, gases de combustión y material particulado.

**UNIDAD 6:** *Introducción a los modelos de dispersión atmosférica.*

Definición. Principios físicos y matemáticos de la dispersión de los contaminantes en el aire. Mecanismos gobernantes de la dispersión atmosférica. Rugosidad. Efecto “Building Downwash”. Estabilidad y comportamiento de las plumas. Tratamiento de la información meteorológica. Clasificación de los modelos atmosféricos de dispersión de contaminantes. Modelos gaussianos vs. Modelos numéricos. Calidad de los resultados: factores de incertidumbre. Aspectos complementarios al monitoreo de los contaminantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahrens, C. D. (2000). Meteorology today: An introduction to weather, climate, and the environment. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Pub.
- Air Sampling and Industrial Hygiene Engineering, 2001. Martha J. Boss.



- ASTM, American Society for Testing and Materials; <http://www.astm.org/>.
- Colman Lerner JE, Orte MA., Giuliani D., Matamoros N., Sanchez EY. and Porta AA. (2016) Chapter 13: Volatile and semivolatile organic compounds determination in air. In: The Quality of Air. Ed. Elsevier. ISBN 9780444636058.
- Armenta, S. and De la Guardia, M. (2016). Chapter 2: Pollutants and Air Pollution. In: The Quality of Air. Ed. Elsevier. ISBN 9780444636058.
- Finlayson-Pitts, B. and Pitts J.: Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques, Ed. Wiley-Interscience, 1986.
- Guidelines for Air Quality, OMS, 2000. (WHO/SDE/OEH/00.02)
- Holland, H.D. (2006). The oxygenation of the atmosphere and oceans. Phil. Trans. R. Soc. B. 361: 903-915.
- ISO, International Organization for Standardization; <http://www.iso.org/iso/home.html>.
- Jacob, D. (1999) Introduction to atmospheric chemistry. Harvard University. Princeton University Press, New Jersey.
- Jacobson, M.Z. (2005). Fundamentals of Atmospheric Modeling. 2nd Edition. Cambridge University Press.
- JIS, Japanese Industrial Standards; [http://www.jsa.or.jp/default\\_english.asp](http://www.jsa.or.jp/default_english.asp).
- Lagzi, I.; Mészáros, R.; Gelybó, G. and Leelőssy, A. (2013) Atmospheric chemistry. Eötvös Loránd University, Hungary.
- Massolo L. y Coppola A. Cap.7: Marco legal e Institucional en Argentina, en: Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Coord. Massolo. 1ª ed.-La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2015.
- Mihelcic, J. & Zimmerman, J.B. (2011). Ingeniería Ambiental: fundamentos, sustentabilidad, diseño Ed. Alfaomega., México.
- NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health; <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/>
- OMS (1987). Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series 23. Copenhagen, Organización Mundial de la Salud, Oficina Regional para Europa.
- OMS (1999). Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series. Copenhagen, Organización Mundial de la Salud, Oficina Regional para Europa.
- OMS (2005). Guías de Calidad del Aire. Actualización mundial 2005. Alemania, Organización Mundial de la Salud.
- Orozco Barrenetxea, C.; Pérez Serrano, A.; González Delgado, N.; Rodríguez Vidal, F.J.; Alfayate Blanco, J. (2008). Contaminación ambiental. Una visión desde la química.
- OSHA, Occupational Safety and Health Administration; <https://www.osha.gov/>.
- Ruiz Boada F., González Ferradas E., Miñana Aznar A. (2003). Zonas de Planificación para accidentes graves de tipo tóxico. Guía técnica (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]). Murcia: Universidad de Murcia.
- Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N. (2006) Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. Second Edition. Wiley
- US EPA, US Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/foia/foiaregs.htm>.
- Wark, Warner. Contaminación del aire, Editorial Limusa, 1996.
- WMO/IGAC. (2012) Impacts of Megacities on Air Pollution and Climate. GAW Report No. 205. ISBN 978-0-9882867-0-2.