



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud**

**CARRERA: Licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental**

**ASIGNATURA: Calidad del Aire**

**AÑO 2011**

**1.1 DOCENTES:**

**Docente a cargo: Dra. Marisa G. Cogliati**  
**Ayudante: Lic. Laurentino Hernández**

**1.2. OBJETIVOS:**

Introducir al alumno en el concepto de que las condiciones meteorológicas determinan en un alto grado la concentración y persistencia de los contaminantes en el aire, influyendo en la ocurrencia de eventos más leves o severos de contaminación.

Introducir al alumno en la identificación de la complejidad de los fenómenos atmosféricos relacionados con eventos de contaminación crítica y crónica y la disparidad de metodologías utilizadas en las distintas escalas temporales y espaciales.

Que el alumno adquiera la habilidad de analizar datos de distintas fuentes, en forma tabular y gráfica, contando con elementos que le permitan discernir las características (escala, calidad, etc.) de la bibliografía y de la información.

Que el alumno adquiera las herramientas para la intervención en la planificación de muestreos e interpretación de resultados analíticos para la evaluación de la presencia de contaminantes en el aire.

Introducir al alumno en las nuevas tendencias de estudio y en la utilización de resultados de modelos meteorológicos y climáticos de diagnóstico y pronóstico.

### **1.3. PROGRAMA ANALÍTICO:**

#### **UNIDAD 1:**

Elementos de la contaminación del aire. Contaminación del aire: Definición. Fuentes y sumideros: Tipos. Receptores. Inmisión. Emisión. Principales contaminantes. Contaminantes naturales y antropogénicos. Contaminantes primarios y secundarios. Material particulado. Evolución de la presencia de aerosoles y gases contaminantes a lo largo del tiempo. Episodios críticos de contaminación. Revolución industrial. Prevención. Influencia de los procesos atmosféricos en los niveles de contaminación del aire. Escalas del problema de la contaminación del aire. Efectos sobre la salud y el ambiente. Escalas del fenómeno de contaminación. Problemas regionales. Tormentas de polvo. Erupciones Volcánicas. Lucha contra heladas radiativas.

#### **UNIDAD 2:**

Atmósfera. Variación vertical de la temperatura. Capa de Ozono. Reacciones fotoquímicas en la atmósfera. Gases troposféricos y estratosféricos. Aerosoles y efectos sobre procesos atmosféricos: espectro de tamaños, concentraciones totales permanencia de los contaminantes en la atmósfera. Lluvia ácida. Vórtice polar, Agujero de ozono estratosférico antártico. Protocolo de Montreal. Ozono troposférico y estratosférico.

#### **UNIDAD 3:**

Radiación. Espectro electromagnético. Balance de radiación de la atmósfera. Ventana Atmosférica. Incidencia de los rayos solares. Transparencia. Visibilidad. Efecto invernadero: natural y antropogénico. Gases de invernadero. Intercambio de calor en la atmósfera. Calentamiento diferencial El calentamiento Global. Cambio Climático. Protocolo de Kyoto. Contaminación y Deforestación: influencia sobre el clima. Distribución global de aerosoles. Escenarios de IPCC (Internacional Panel on climate Change).

#### **UNIDAD 4:**

Dinámica atmosférica. Sistemas de presión. Circulación general atmosférica. Viento. Fuerzas: Coriolis, fricción, presión. Viento geostrofico. Variación vertical del viento. Flujo laminar y turbulento. Capa límite atmosférica. Viento en la capa límite. Vientos locales. Tormentas de viento. Viento sobre obstáculos, montaña – valle, Tierra - agua, variación diurna. Variación vertical del viento. Viento en zonas urbanas. Contaminación urbana.

#### **UNIDAD 5:**

Concepto de flotabilidad, empuje. Parcela. Gradiente vertical de temperatura: gradiente ambiental, gradiente adiabático seco, gradiente adiabático húmedo. Estabilidad atmosférica. Altura de mezcla. Inversión de temperatura. Contaminación debida al uso de métodos de lucha activa contra heladas radiativas. El humo detiene la helada? Capacidad de Autodepuración de la Atmósfera. Índice de ventilación.

#### **UNIDAD 6:**

Emisiones de contaminantes: características de la emisión. Reglamentaciones. Fuente puntual. Chimeneas. Plumas. Estabilidad atmosférica y comportamiento de la pluma. Condiciones de fumigación. Reglamentaciones. Elevación de la pluma y altura efectiva de la chimenea. Muestreo de Contaminantes. Difusión de Contaminantes. Teorías. Modelos. Modelo gaussiano. Fuentes puntuales en superficie y elevadas. Máxima

concentración al nivel del suelo. Mecanismos de remoción: depósito seco, depósito húmedo. Estudio del impacto ambiental y de evaluación de riesgos.

#### UNIDAD 7:

Gestión de la calidad del aire. Monitoreo, Control y Legislación. Monitoreo, inventario, Análisis y modelación. Metas. Determinación de reducciones. Estrategias de fiscalización.

Control de la Calidad del aire. Monitoreo. Importancia del monitoreo Atmosférico. Estrategias y objetivo del monitoreo. Muestreo de contaminantes. Principios de muestreo. Definición del número y sitios de muestreo. Criterios. Medición de concentración de contaminantes en el aire. Técnicas. Gravimetría. Instrumental. Calibración. Toma de muestras. Muestreadores: activos, pasivos, automáticos, remotos. Redes de monitoreo. Fuentes móviles.

Reconocimiento de Factores. Inventario de emisiones. Factores de transporte.

Normas. Normas para contaminantes criterio. Normas de operación de fuentes. Normas de emisión. Legislación Nacional. Criterios para una buena legislación. Desarrollo de programas de control.

**1.4 PERIODO DE DICTADO:** Primer cuatrimestre 2010.

**1.5 HORAS DE DICTADO:** 90horas

**1.6 ASIGNATURAS VINCULADAS:** matemática – física – saneamiento I - saneamiento II.

**1.7. Caracterización de la asignatura según plan de Estudios** (Ord. N° 936/98 y las modificaciones Ord. N° 0227/99 y 0950/05.)

Objetivos: Proporcionar conocimientos sobre contaminantes actuales y potenciales del aire para minimizar, sanear, y proteger el recurso aire.

Contenidos básicos: Contaminación del aire: contaminantes primarios y secundarios (lluvia ácida, smog fotoquímico). Contaminantes físicos y biológicos. Efectos de los contaminantes en el ambiente. Fuentes de contaminación. Dinámica atmosférica: circulación general de la atmósfera, estructura vertical. Estructura térmica. Ciclos de los contaminantes de la atmósfera. Procesos atmosféricos de escala local. Problemas regionales: clima urbano. Contaminación a escala global: efecto invernadero, agujero de la capa de ozono, cambio global. Regulaciones, acuerdos internacionales, protocolos. Gestión de la calidad del aire: monitoreo, control y legislación.

#### **1.8 REGIMEN DE REGULARIZACIÓN DE LA MATERIA:**

La condición de regular para acceder al examen final se obtiene a través de:

- Entrega de los trabajos prácticos
- 2 parciales aprobados con 6 puntos o más CADA UNO
- 

#### **1.9 REGIMEN DE PROMOCIÓN DE LA MATERIA:**

La condición de PROMOCION se obtiene a través de:

2 parciales teórico prácticos aprobados con 8 puntos o más CADA UNO.

Trabajo integrador: Se deberá entregar un trabajo integrador grupal de análisis de un caso concreto, propuesto por la cátedra.

## **1.10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:**

### **1.10.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

Ahrens, C.D. (1991) *Meteorology Today: An introduction to weather, Climate and the environment*. West Pub. Co Saint Paul, Minnesota. USA. ♦

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS “Conceptos básicos sobre meteorología de la contaminación del aire”. manual de auto-instrucción.). Disponible en línea: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/meteoro/cepis.html>

Gassmann, M.I. and Mazzeo, N.A. (2000). *Air Pollution Potential: Regional Study in Argentina*. *Environmental Management* 25, 4, 375-382. @

Inzunza, J. *Meteorología descriptiva y aplicaciones en Chile*. Universidad de Concepción. Disponible online.

Martínez, A. P.; Romieu, I. [Introducción al monitoreo atmosférico](#). Metepec; ECO, 1997, 262 p. CEPIS . -031975. OPS/OMS-DO.

Mazzeo, N.A; Venegas, L.E. (1996) *Contaminación del aire*. Instituto de Seguridad, salud y medio Ambiente. Colegio de Ingenieros mecánicos y electricistas de Bs. As-

Stern, A.C., Boubel, R.C., Turner, D.B., Fox, D.L (1984) *Fundamentals of Air Pollution*. Vol I 2<sup>nd</sup> Ed. New York: Academic Press. 530 pp.

Wark, K, Warner, C.F. (1976) *Air Pollution, Its origin and Control*. Purdue University. Harper and Row, Publishers. ♠

WMO / UNEP, (1990) *Scientific Assessment of Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change. En línea: <http://www.ipcc.ch>

World Meteorological organization (WMO) Report of the international conference on the assessment of the role of carbon dioxide and of other greenhouse gases in climate variations and associated impacts, Geneva Switzerland. WMO No. 661. 78p

Venegas, L.E. and Mazzeo, N.A. (1999). Atmospheric stagnation, recirculation and ventilation potential of several sites in Argentine, *Atmospheric Research*, 52/1-2, (43-57). @

### **1.10.2. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:**

Hobbs P. V., (2000) *Basic Physical Chemistry for the Atmospheric Sciences*, Cambridge University Press,.

Landsberg, H. (1981) *The Urban Climate*. International Geophysics. Academic Press. New York. 274p.♣

Petterssen, S. (1976) *Introducción a la Meteorología*. Espasa Calpe, Madrid. 1976.♣  
Briggs, G.A. (1969) Plume rise. AEC. Critical Review Series. TID – 25075.

Gifford, F.A. (1960) Atmospheric Dispersion Calculations using the generalized Gaussian Plume Model. Nuclear Safety 2. Dec 1960: 56-59.

Mazzeo N. A. y Gardetti M.A. (2001). Zonas olorosas de la Ciudad de Buenos Aires. Proc. del VIII Congreso Argentino de Meteorología y IX Congreso Latinoamericano de Meteorología. Buenos Aires. ♦

Mazzeo N.A. y Torres Vilar C. 2001. Contaminantes emitidos por los vehículos de transporte automotor de pasajeros en la Ciudad de Buenos Aires. Proc. del VIII Congreso Argentino de Meteorología y IX Congreso Latinoamericano de Meteorología. ♦

Mazzeo, N.A. and Venegas, L.E. (2000). Practical Use of ISCST3 model to select monitoring site locations for air pollution control. International Journal of Environmental and Pollution, Vol.16, 1-6,246-259. @

Monteith, J.L. (1980) *Principles of Environmental Physics*. Edward Arnold Publishers. London. ♦

Pasquill F, (1961). The estimation of the dispersion of windborne material. *Met Mag* 90: 33–49. @

Primera comunicación del Gobierno de la República Argentina De acuerdo al Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Buenos Aires, Julio 1997. ♦

Turner, D.B. (1969) *Workbook of atmospheric dispersion estimates*. Washington, D.C. HEW.

Venegas L.E. Martin P. B. y Mazzeo N.A. (2001). Calidad del aire y persistencia de condiciones atmosféricas en la Ciudad de Buenos Aires. Proc. del VIII Congreso Argentino de Meteorología y IX Congreso Latinoamericano de Meteorología. Buenos Aires. ♦

Venegas, L.E. and Mazzeo, N.A. (2000). Carbon monoxide concentration in a street canyon of Buenos Aires City (Argentina). *J. of Environmental Monitoring and Assessment: Urban Air Quality, Measurement, Modelling and Management*. 65, 417-424 @

Venegas, L.E.; Martin, P.B. y Mazzeo, N.A. (2000). Características del viento y depósito de material particulado en Buenos Aires (Argentina). XI Congreso Brasileiro de Meteorologia ♦

Wallace, J.M. and Hobbs, P. V. (1977) Atmospheric Science, An introductory survey. Academic Press.

**Disponibilidad de la Bibliografía**

♣ en Biblioteca UNCo

♠ en Biblioteca ESSA

♦ en Biblioteca personal cátedra

@ Biblioteca electrónica SECYT