

**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y ECOTOXICOLOGÍA**  
**PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA**

AÑO: 2017

**1. IDENTIFICACION**

**1.1. ASIGNATURA: Contaminación ambiental y ecotoxicología**

**1.2. CARÁCTER.** OBLIGATORIA  OPTATIVA

**1.3. CICLO:** BÁSICO  PROFESIONAL

**1.4. CARRERA: Licenciatura en ecología y conservación del ambiente**

**1.5. PLAN DE ESTUDIO: 2004**

**1.6. AÑO Y SEMESTRE: Tercer año, anual**

**1.7. RÉGIMEN** ANUAL:   
CUATRIMESTRAL:  PRIMERO:  SEGUNDO:

**1.8. CARGA HORARIA:**

SEMANTAL  N° DE SEMANAS  30 TOTAL  6 HS. RELOJ

**1.9. SISTEMA DE APROBACIÓN**

PROMOCIÓN:

EXAMEN FINAL:

**1.10. CORRELATIVAS**

CORRELATIVAS ANTERIORES:

Química orgánica y biológica - Microbiología - Ecología II - Ecofisiología

### CORRELATIVAS POSTERIORES:

Evaluación de impacto ambiental - Gestión y auditoría ambiental - Ecología urbana

## 2. EQUIPO CÁTEDRA

<b>APELLIDO Y NOMBRES</b>	<b>CARGO Y DEDICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE O COLABORADOR</b>
Giannuzzo, Amelia Nancy	Profesora Adjunta  Exclusiva (actualmente simple por cargo de mayor jerarquía)	Responsable
Leiva, Marta Elisabeth	Ayudante de Primera  Simple	Colaboradora

## 3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

### 3.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

- Comprender las causas de los fenómenos de contaminación y sus consecuencias sobre los organismos vivos y el ambiente humano a escala local y global.
- Conocer los métodos para la prevención y el tratamiento de la contaminación ambiental.
- Desarrollar habilidades para la evaluación de la calidad ambiental.

## 4. CONTENIDOS

### 4.1. CONTENIDOS PRINCIPALES

- Las acciones humanas y la contaminación ambiental: Conceptos de ambiente, degradación ambiental, agentes contaminantes, contaminación y polución. Tipos, fuentes, características e interacción de los contaminantes.
- Principios de ecotoxicología: Antecedentes históricos. Objetivos de la ecotoxicología. Efecto de compuestos toxicológicos en la salud de los seres vivos. Relaciones dosis-

respuesta. Fase toxicocinética y fase toxicodinámica. Absorción, distribución, circulación y excreción de xenobióticos. Biotransformación. Bioacumulación y biomagnificación. Modificaciones ambientales con efectos biológicos indirectos. Respuesta de los ecosistemas a la contaminación. Evaluación y gestión de riesgos.

- Contaminación y polución de Aguas: Problemática ambiental de la calidad del agua. Fuentes contaminantes. Parámetros físicos, químicos y bioquímicos de la calidad del agua. Estudios biológicos de la contaminación del agua. Contaminación por aguas negras. Tratamiento de aguas.
- Nutrientes y eutrofización: El proceso de eutrofización: sus causas y consecuencias. Índices y parámetros de eutrofización. Medidas de prevención, recuperación y tratamiento de aguas eutróficas.
- La contaminación atmosférica: Fuentes, causas y procesos contaminantes de la atmósfera. Principales agentes contaminantes y sus efectos en la salud humana y el ambiente. Contaminación de aire en interiores. Medición de contaminantes gaseosos. Principales cambios atmosféricos y climáticos: incremento del efecto invernadero, lluvia ácida, deterioro de la capa de ozono, smog fotoquímico. Estrategias de prevención y control de la contaminación atmosférica. Tratamiento de gases y separación de partículas.
- Contaminación del suelo: Fuentes de contaminación. Fijación y movilidad de contaminantes en el suelo. Agentes contaminantes principales. Contaminación por actividades industriales y mineras. Descontaminación de suelos.
- Sustancias tóxicas y materiales peligrosos: Compuestos organoclorados (Insecticidas y herbicidas; bifenilos policlorados: PCBs; dioxinas y furanos). Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs). Estrógenos ambientales. Metales pesados. Materiales peligrosos.
- Gestión de la contaminación: Herramientas para la prevención y el control (tecnologías puntuales, tecnologías sustentables, ecotecnología, legislación ambiental y modelación matemática ecológica). Métodos comunes para la evaluación de cargas: Muestreo exploratorio, monitoreo ambiental, técnicas de evaluación rápida.

## 4.2. PROGRAMA ANALITICO

### Unidad I: **LAS ACCIONES HUMANAS Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

- ***Conceptos generales de ambiente, degradación ambiental, agentes contaminantes, contaminación y polución.***
- ***Tipos, fuentes, características e interacción de los contaminantes.***
- ***Gestión ambiental de la contaminación: conceptos elementales. Herramientas para la prevención y el control de la contaminación (tecnologías puntuales, tecnologías sustentables, ecotecnología, modelación matemática, legislación y educación ambiental).***

## Unidad II: EVALUACIÓN Y MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN

- ***Transformación, movilidad y concentración de los contaminantes en agua, aire, suelo y biota. Coeficientes de degradación, transporte y partición.***
- ***Detección y medición de contaminantes: aspectos generales. Evaluación y monitoreo de la contaminación: criterios y procedimientos. Monitoreos basados en parámetros químicos y biológicos.***
- ***Métodos para la evaluación de cargas contaminantes (muestreo exploratorio, monitoreo ambiental, modelado de las fuentes contaminantes, técnicas de evaluación rápida, combinación de métodos)***

## Unidad III: PRINCIPIOS DE TOXICOLOGÍA

- ***Toxicología clásica, toxicología moderna, toxicología ambiental y ecotoxicología: objetos de estudio.***
- ***Concepto de toxicidad, tóxico, efecto y dosis. Tipos de efectos tóxicos. Factores que inciden sobre los efectos tóxicos.***
- ***Relación dosis – efecto. Curvas, parámetros, expresiones usuales, conceptos relacionados.***
- ***Fases de la intoxicación: Fase tóxico - cinética, fase tóxico - dinámica y fase clínica; breve descripción.***

## Unidad IV: EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL SOBRE LOS SERES VIVOS

- ***Exposición y rutas de exposición a los tóxicos en animales. Absorción: Mecanismos de absorción. Absorción cutánea, gastrointestinal y pulmonar. Distribución y almacenamiento. Excreción.***
- ***Biotransformación: Concepto, etapas. Factores que modifican la intensidad de los procesos de biotransformación.***
- ***Mecanismos de toxicidad. Daño celular. Carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.***
- ***Generalidades del metabolismo de las sustancias tóxicas en los vegetales. Absorción. Translocación. Excreción.***

## Unidad V: ECOTOXICOLOGÍA

- ***La información toxicológica: ensayos por efecto, por tipo de exposición, por organismo blanco. Tipos de ensayos ecotoxicológicos en campo y laboratorio. Índices bióticos: ejemplos y aplicaciones. Bioindicadores y biomarcadores: ejemplos y aplicaciones. Respuesta de los ecosistemas a la contaminación.***

#### Unidad VI: **SUBSTANCIAS TÓXICAS Y MATERIALES PELIGROSOS**

- **Compuestos orgánicos persistentes (COPs): DDT, bifenilos policlorados (PCBs), dioxinas y furanos. Fuentes, generalidades y toxicidad.**
- **Plaguicidas. Generalidades y toxicidad. Insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides.**
- **Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs). Fuentes, generalidades y toxicidad.**
- **Estrógenos ambientales. Fuentes, generalidades y toxicidad.**
- **Metales pesados: Hg, Pb, Cd; y As. Fuentes, generalidades y toxicidad. Otros metales: Breve mención.**
- **Materiales peligrosos: Clasificación, tratamiento. Ley de Residuos Peligrosos, Convenios internacionales (Basilea, Róterdam, Estocolmo): Breve mención.**

#### Unidad VII: **ENERGÍAS CONTAMINANTES**

- **Energías ionizantes y no ionizantes: Conceptos generales.**
- **Energías ionizantes: Tipos, fuentes, dosis. Efectos de la radiación sobre los seres vivos. Formas, tratamientos y evacuación final de los residuos radiactivos.**
- **Energías no ionizantes: Conceptos generales, tipos, fuentes, aspectos relacionados a la bioseguridad.**

#### Unidad VIII: **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

- **Fuentes, causas y agentes contaminantes de la atmósfera. Aspectos básicos de la dispersión y destino de los contaminantes en la atmósfera. Estudios puntuales, locales, regionales, nacionales e internacionales de la contaminación atmosférica. Inventarios de focos de emisión. Medición de contaminantes gaseosos: breve descripción.**
- **Química de la Troposfera: Contaminación del aire a nivel del suelo. Smog fotoquímico. Lluvia ácida. Efecto invernadero y calentamiento global. Combustibles convencionales y alternativos: breve mención.**
- **Contaminación de aire en interiores.**
- **Química estratosférica: Deterioro de la capa de ozono.**
- **Tratamiento de gases y separación de partículas. Estrategias de prevención y control de la contaminación atmosférica. Sistemas de vigilancia de la calidad del aire.**

#### Unidad IX: **CONTAMINACIÓN DE AGUAS**

- ***Problemática ambiental de la calidad del agua. Aguas naturales. Composición, clasificación, procesos químicos: aspectos generales.***
- ***Fuentes contaminantes del agua. Parámetros físicos, químicos y bioquímicos de la calidad del agua. Estudios biológicos de la contaminación del agua.***
- ***El proceso de eutrofización. Índices y parámetros de eutrofización. Medidas de prevención, recuperación y tratamiento de aguas eutróficas.***
- ***Derrames de hidrocarburos: Aspectos generales. Tratamientos.***
- ***Tratamiento de aguas: Tratamiento preliminar, primario, secundario, terciario y de barros.***

#### Unidad X: **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

- ***Fuentes de contaminación. Fijación y movilidad de contaminantes en el suelo. Agentes contaminantes principales.***
- ***Contaminación por actividades agrícolas, actividades industriales y mineras.***
- ***Descontaminación de suelos.***

#### Unidad XI: **EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL**

- ***Evaluación y gestión del riesgo ambiental: conceptos y generalidades. Fases de la evaluación del riesgo: identificación del peligro, evaluación de la toxicidad, evaluación de la exposición, caracterización del riesgo.***
- ***Evaluación del riesgo ecológico.***
- ***Evaluación de riesgos para la salud humana.***

#### 4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS, TALLERES, SEMINARIOS, OTROS

TP N° 1 (Taller): Problemáticas de contaminación a diferentes escalas (ciudad, provincia, región, planeta).

TP N° 2(Taller): Movilidad de contaminantes en el ambiente.

TP N° 3 (Taller): Análisis de índices de toxicidad y curvas dosis-respuesta a partir de lectura de trabajos de investigación científica.

TP N° 4 (Taller): Generalidades del proceso toxicológico con ejemplos en el ser humano.

TP N° 5 (Taller): Proceso toxicológico en diferentes organismos animales y vegetales.

TP N° 6 (Taller): Biotransformación y daño citológico de contaminantes.

TP N° 7 (Taller): Efectos carcinogénicos y teratogénicos en vertebrados del herbicida glifosato. Análisis de conocimiento científico y de casos.

TP N° 8 (Laboratorio): Ensayos ecotoxicológicos y uso de bioindicadores. Montaje de bioensayos de laboratorio.

TP N° 9 (Laboratorio): Análisis de resultados de ensayos toxicológicos.

TP N° 10 (Taller): Características físico químicas de COPs y plaguicidas asociadas a su comportamiento en el ambiente.

TP N° 11 (Taller): Investigación bibliográfica sobre metales pesados como contaminantes.

TP N° 12 (Taller): Identificación de materiales peligrosos y manejo de situaciones de emergencia en base a la Guía CIQUIME.

TP N° 13 (Seminario de investigación): Accidentes nucleares en el mundo. Casos y situación actual.

TP N° 14 (Seminario de investigación): Energía nuclear en Argentina. Situación actual, desarrollos e implicancias ambientales.

TP N° 15 (Taller): Contaminación del aire. Criterios de evaluación. Análisis de papers.

TP N° 16 (Laboratorio): Evaluación de la calidad del aire a partir de monitoreo de material particulado sedimentable.

TP N° 17 (Taller): Análisis de datos del práctico anterior en grupo.

TP N° 18 (Taller): Protocolos de evaluación de calidad y contaminación de aguas: preparación de salida a campo en grupo a partir de bibliografía e información previa.

TP N° 19 (Actividad de campo): Muestreo de agua para análisis de parámetros de calidad. Medición de parámetros in situ.

TP N° 20(Laboratorio): Medición de parámetros básicos de calidad de agua en laboratorio.

TP N° 21 (Taller): Análisis de datos de calidad de agua.

TP N° 22 (Taller): Análisis de casos de contaminación de suelos. Evaluación y estrategias de remediación.

TP N° 23 (Taller): Videos sobre procesos de descontaminación de suelos

TP N° 24 (Taller): Evaluación de riesgos. Ejercicios y análisis de casos.

TP N° 25 (Taller integrador): Evaluación de la contaminación en base a un caso ejemplo.

## 5. ESTRATEGIA METODOLOGICAS

## 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS HORARIAS

	NUMERO	CANTIDAD DE HORAS RELOJ
TEÓRICAS	2	60
PRÁCTICAS		
TEÓRICAS - PRÁCTICAS	4	100
TOTAL		

## 7. CRONOGRAMA

### 7.1. CRONOGRAMA TENTATIVO DEL DESARROLLO TEMÁTICO.

Semana	Clases teóricas (Unidades temáticas)	Trabajo Práctico
1	Las acciones humanas y la contaminación ambiental	
2	Evaluación y monitoreo de la contaminación	1
3	Evaluación y monitoreo de la contaminación	2
4	Principios de toxicología	3
5	Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	4
6	Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	5
7	Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	6
8	Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	7
9	Ecotoxicología	8
10	Ecotoxicología	9



11	Substancias tóxicas y materiales peligrosos	10
12	Substancias tóxicas y materiales peligrosos	11
13	Substancias tóxicas y materiales peligrosos	12
14	Energías contaminantes	13
15	Energías contaminantes	14
16	Examen parcial	--
17	Contaminación atmosférica	15
18	Contaminación atmosférica	16
19	Contaminación atmosférica	17
20	Contaminación y polución de aguas	18
21	Contaminación y polución de aguas	19
22	Contaminación y polución de aguas	20
23	Contaminación y polución de aguas	21
24	Contaminación del suelo	22
25	Contaminación del suelo	23
26	Evaluación y gestión del riesgo	24
27	Evaluación y gestión del riesgo	24
28	Evaluación y gestión del riesgo	24
29	Evaluación y gestión del riesgo	25
30	Examen parcial	--

## 7.2. CRONOGRAMA TENTATIVO DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Semana	Unidades temáticas	Trabajo Práctico
1	U I: Las acciones humanas y la contaminación ambiental	Presentación de la asignatura.
2	U II: Evaluación y monitoreo de la contaminación	TP N° 1 (Taller): Problemáticas de contaminación a diferentes escalas (ciudad, provincia, región, planeta).
3	U II: Evaluación y monitoreo de la contaminación	TP N° 2(Taller): Movilidad de contaminantes en el ambiente.
4	U III: Principios de toxicología	TP N° 3 (Taller): Análisis de índices de toxicidad y curvas dosis-respuesta a partir de lectura de trabajos de investigación científica
5	U IV: Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	TP N° 4 (Taller): Generalidades del proceso toxicológico con ejemplos en el ser humano.
6	U IV: Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	TP N° 5 (Taller): Proceso toxicológico en diferentes organismos animales y vegetales.
7	U IV: Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	TP N° 6 (Taller): Biotransformación y daño citológico de contaminantes.
8	U IV: Efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos	TP N° 7 (Taller): Efectos carcinogénicos y teratogénicos en vertebrados del herbicida glifosato. Análisis de conocimiento científico y de casos.
9	U V: Ecotoxicología	TP N° 8 (Laboratorio): Ensayos ecotoxicológicos y uso de bioindicadores. Montaje de bioensayos de laboratorio.
10	U V: Ecotoxicología	TP N° 9 (Laboratorio): Análisis de resultados de ensayos toxicológicos.

11	U VI: Sustancias tóxicas y materiales peligrosos	TP N° 10 (Taller): Características físico químicas de COPs y plaguicidas asociadas a su comportamiento en el ambiente.
12	U VI: Sustancias tóxicas y materiales peligrosos	TP N° 11 (Taller): Investigación en grupos sobre metales pesados como contaminantes.
13	U VI: Sustancias tóxicas y materiales peligrosos	TP N° 12 (Taller): Identificación de materiales peligrosos y manejo de situaciones de emergencia en base a la Guía CIQUIME.
14	U VII: Energías contaminantes	TP N° 13 (Seminario de investigación): Accidentes nucleares en el mundo. Casos y situación actual.
15	U VII: Energías contaminantes	TP N° 14 (Seminario de investigación): Energía nuclear en Argentina. Situación actual, desarrollos e implicancias ambientales.
16	Examen parcial	--
17	U VIII: Contaminación atmosférica	TP N° 15 (Taller): Contaminación del aire. Criterios de evaluación. Análisis de papers.
18	U VIII: Contaminación atmosférica	TP N° 16 (Laboratorio): Evaluación de la calidad del aire a partir de monitoreo de material particulado sedimentable.
19	U VIII: Contaminación atmosférica	TP N° 17 (Taller): Análisis de datos del práctico anterior en grupo.
20	U IX: Contaminación y polución de aguas	TP N° 18 (Taller): Protocolos de evaluación de calidad y contaminación de aguas: preparación de salida a campo en grupo a partir de bibliografía e información previa.
21	U IX: Contaminación y polución de aguas	TP N° 19 (Actividad de campo): Muestreo de agua para análisis de parámetros de calidad. Medición de parámetros in situ.
22	U IX: Contaminación y polución de aguas	TP N° 20(Laboratorio): Medición de parámetros básicos de calidad de agua en laboratorio.
23	U IX: Contaminación y polución	TP N° 21 (Taller): Análisis de datos de calidad de agua.

	de aguas	
24	U X: Contaminación del suelo	TP N° 22 (Taller): Análisis de casos de contaminación de suelos. Evaluación y estrategias de remediación.
25	U X: Contaminación del suelo	TP N° 23 (Taller): Videos sobre procesos de descontaminación de suelos
26	U XI: Evaluación y gestión del riesgo	TP N° 24 (Taller): Evaluación de riesgos. Ejercicios y análisis de casos.
27	U XI: Evaluación y gestión del riesgo	
28	U XI: Evaluación y gestión del riesgo	
29	U XI: Evaluación y gestión del riesgo	TP N° 25 (Taller integrador): Evaluación de la contaminación en base a un caso ejemplo.
30	Examen parcial	--

## 8. EVALUACIONES

### 8.1. PARCIALES, PRÁCTICOS, TALLERES Y OTRAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN QUE SE LLEVARÁN A CABO.

EVALUACIONES	FECHA PREVISTA	TIPO DE EVALUACIÓN	
		ESCRITA	ORAL
<b>PRIMERA</b>	Última semana de primer cuatrimestre	X	
<b>RECUPERATORIO</b>	Primera semana del segundo cuatrimestre	X	
<b>SEGUNDA</b>	Penúltima semana de segundo cuatrimestre	X	
<b>RECUPERATORIO</b>	Última semana de segundo cuatrimestre	X	
<b>OTRAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN</b>	Participación en actividades de laboratorio y talleres		X

## 9. CONDICIONES DE REGULARIDAD O PROMOCIONALIDAD.

### CONDICIONES DE REGULARIDAD:

- Asistir y aprobar el 80 % de los talleres.
- Asistir al 100 % de actividades de campo y laboratorios.
- Aprobar el 100% de los exámenes parciales con nota mínima de 6 (seis).

Posibilidades de recuperación: el estudiante tendrá una oportunidad para recuperar hasta dos evaluaciones de Taller y un sólo examen parcial (ausente o desaprobado)

### CONDICIONES DE PROMOCIONALIDAD:

## 10. VIAJES DE CAMPAÑA

(Se recuerda que para la efectivización de los viajes, la cátedra debe efectuar los trámites correspondientes al iniciar el año lectivo)

FECHA	CANTIDAD DE DIAS	LOCALIDAD	PROVINCIA	KM A RECORRER
	1	La Banda – Santiago del Estero	Santiago del Estero	
Septiembre (Salida a campo: Contaminación del agua)	½ jornada	Maco	Santiago del Estero	10 km

## 11. OTRAS ACTIVIDADES PREVISTAS (CHARLAS, SEMINARIOS, ETC)

Participación en el XIV Seminario Día Mundial del Ambiente
--

## 12. BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ATSDR (Agency for Toxic Substances & Disease Registry) *Curso de toxicología para comunidades. Manual del instructor* (2006) En: <http://www.atsdr.cdc.gov>

Niello J. (2005) *Radioactividad en el medio ambiente*. Editorial Eudeba. Buenos Aires, Argentina.

Castro G. (2003) *Conceptos fundamentales de Toxicología I (toxicocinética)*. Material sistematizado de curso de posgrado. Univ. Nac. de Gral. San Martín.

Castro G. (2003) *Conceptos fundamentales de Toxicología II (toxicodinámica)*. Material sistematizado de curso de posgrado. Univ. Nac. de Gral. San Martín.

Planes E. (2003) *Ecotoxicología*. Material sistematizado de curso de posgrado. Univ. Nac. de Gral San Martín.

Baird C. (2001) *Química ambiental*. Editorial Reverté S. A. Barcelona, España.

University of Arizona (2001) *Toxicología ambiental: Evaluación de riesgos y restauración ambiental*. En: [superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/index.html](http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/index.html)

Instituto Nacional de Ecología (2000) *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. INE, México. En: [www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/)

Instituto Nacional de Ecología (2000) *Características de peligrosidad ambiental de plaguicidas. Manual de trabajo*. INE, México. En: [www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/)

Scragg A. (1999) *Bioteología medioambiental*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España

Fundación MAPFRE (1994) *Manual de contaminación ambiental*. España.

Repetto, M. (1988) *Toxicología Fundamental*. Segunda edición, Científico-Médica. Madrid. España.

Duffus J. H. (1983) *Toxicología ambiental*. Ediciones Omega S. A. Barcelona, Argentina.

Manahan, S. H. (2006) *Introducción a la química ambiental*. Editorial Reverté S. A. Barcelona, España.

## **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

Acot, P. (2005) *Historia del clima*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.

*Seguridad Radiológica de fuentes radiactivas para usos menores* (2005) Apuntes del Curso dictado por la Sociedad Argentina de Radioprotección.

Barros V. (2004) *El cambio climático global*. Libros del zorzal. Buenos Aires, Argentina.

Castro J. A. (2004) *Emergencias toxicológicas masivas*. Material sistematizado de curso de posgrado. Univ. Nac. de Gral San Martín.

Espert Alemany V. y López Jiménez P. A. (2004) *Dispersión de contaminantes en la atmósfera*. Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V. México.

Culler N. (2003) *Control de emergencias con productos químicos. Manual para grupos de acción*. Cámara de la industria química y petroquímica. Buenos Aires, Argentina.

Méndez D. (2003) *Manejo de incidentes con productos químicos peligrosos*. Material sistematizado de curso de posgrado. Univ. Nac. de Gral San Martín.

Foster, S. et al. (2002) *Protección de la calidad del agua subterránea*. Banco Mundial. Washington, D. C.

Sans R., y De Pablo J. (1999) *Ingeniería ambiental. Contaminación y tratamientos*. Alfaomega Grupo Editor S. A. de C. V. México.

Creus E. y Bella A. (1996) *La atmósfera*. UNR Editora. Rosario, Argentina.

Warner P. (1981) *Análisis de los contaminantes del aire*. Paraninfo S. A. Madrid, España.

#### **DIRECCIONES WEB DE INTERES**

International Agency for Research on Cancer (IARC): <http://www.iarc.fr>.  
Integrated Risk Information System (IRIS): <http://www.epa.gov/iris/>

World Health Organization. International Programme on Chemical Safety (IPCS):  
<http://www.who.int/pcs/>

Centro de información química para emergencias: <http://www.ciquime.org.ar>