



## I.- IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Nombre	: QUÍMICA AMBIENTAL (QC610-1)
Categoría	: Especializado
Modalidad	: Presencial/Semestral
Licenciatura	: Licenciatura en Ciencias con mención en Química
Semestre	: Segundo
Nº de créditos	: 10 (7 horas/semana)
Carácter	: Obligatorio
Prof. Coordinador	: Dr. Richard Toro A.
Prof. Colaborador	: Dr. Manuel Leiva G.
Ayudante	: Dr.(c) Luis Felipe Sánchez P.
Horario	: Clases de Cátedra: Mar 12:00 - 13:30 hrs y Jue 12:00 – 13:30 hrs. Laboratorios: Lun 14:30 - 17:45 hrs. Ayudantías y Revisión de Lecturas Vie 14:30-16:00 hrs.
Sala	: G101, G104 Se subirán las clases semanalmente a la plataforma u-cursos en formato pptx con audio o videos en formato mp4. Las actividades de ayudantía (Guías de ejercicios, actividades online, tareas y lecturas) también se entregarán a través de la plataforma u-cursos semanalmente.
Permalink	<a href="https://www.u-cursos.cl/ciencias/2020/2/QC610/1/">https://www.u-cursos.cl/ciencias/2020/2/QC610/1/</a>

## II.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO:

Curso orientado a introducir al estudiante en los fundamentos de la Química Ambiental. Sobre la base de fundamentos físicos, químicos y biogeoquímicos se busca comprender los procesos con que la energía y la materia conforman el sistema tierra y sus componentes: atmósfera, hidrósfera y litosfera con sus correspondientes interrelaciones. A través del análisis y discusión de conflictos ambientales a nivel nacional se espera que el estudiante utilice la química como herramienta fundamental para identificar y comprender las fuentes, las reacciones, el transporte, los efectos y el destino de las especies químicas en el agua, el suelo y el aire. Se estudian los principales fenómenos de contaminación ambiental a escala local, regional y planetaria.

### III.- OBJETIVOS DEL CURSO O PROPÓSITOS FORMATIVOS

- Conocer los principales conflictos ambientales globales que dan origen a las Ciencias Ambientales y a la Química Ambiental como disciplinas.
- Comprender los procesos físicos, químicos y biogeoquímicos fundamentales que controlan y dan origen al sistema tierra.
- Identificar y describir la dinámica de los constituyentes gaseosos, líquidos y sólidos que conforman el biotopo de los ecosistemas prístinos e intervenidos.
- Analizar las principales fuentes, reacciones y transporte de contaminantes, relacionando actividades humanas con impactos ambientales de diferente escala.
- Conocer y aplicar legislación nacional relativa al medio ambiente mediante ejemplos concretos.

### IV.- COMPETENCIAS

#### IV.1.- COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Compromiso con su medio socio-cultural.

#### IV.2.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR .

Comprender los procesos físicos, químicos y biogeoquímicos involucrados en la dinámica, transformaciones y transporte de especies químicas de interés ambiental en el aire, el agua y el suelo. Por medio de la realización de actividades grupales teóricas y prácticas acerca de temas de interés ambiental se busca desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y habilidades de comunicación oral y escrita. Se busca especial énfasis en el uso de la Química como disciplina fundamental para identificar, diagnosticar y proponer soluciones a la contaminación ambiental de diversa naturaleza.

### V.- TEMÁTICAS O CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

1. **Introducción a la Química Ambiental.** Definición de Química Ambiental; Problemas de escala local, regional y global; Matrices ambientales: gaseosas, líquidas, sólidas e interfaces; Fuentes, reacciones, transporte y destino químico.

2. **El Universo y el Sistema Tierra.** Big Bang; Energía, Espacio, Tiempo y Materia; Iones, Átomos y Moléculas Primordiales; Nucleosíntesis y Evolución Estelar; El Sistema Solar y el Planeta Tierra.
3. **La Tierra y su Biósfera.** Las cinco esferas ambientales; Flujo de la energía solar y balance energético a nivel global; Ciclos Biogeoquímicos; El sistema climático.
4. **Química de la Atmósfera.** Principios de Química Atmosférica; Química de la Tropósfera; Química de la Estratósfera; Contaminación atmosférica y normativas.
5. **Química del Agua.** Ciclo del agua y reservorios naturales; Principios de Química Acuática y su interrelación aire-agua; Química de los Cuerpos de agua; Contaminación del agua y normativas.
6. **Química del Suelo.** La Litósfera y el ciclo de las rocas; Teoría tectónica de placas, volcanes y terremotos; Principales constituyentes del suelo y propiedades fisicoquímicas; Contaminación de Suelos y normativas.
7. **Química Verde.** Definición. Sustancias peligrosas y toxicidad. Compuestos cancerígenos, genotóxicos y teratogénicos. Residuos peligrosos y como evitarlos. Ejemplos prácticos.
8. **Salud ambiental y Contaminación.** Definiciones; Movilidad, distribución y destino de los contaminantes; Mecanismos para minimizar efectos tóxicos; Medición de la contaminación y evaluación de riesgos.
9. **Leyes y regulaciones relacionadas con Medio Ambiente.** Estándar de calidad ambiental; Normas de calidad de aire primarias y secundarias; Normativa relativa al agua; Normativa relativa al suelo.
10. **Cambios Globales.** El rol del ser humano en el cambio climático global; Gases Invernadero y Calentamiento Global; Producción de CFC y destrucción de la Capa de Ozono; Protocolos internacionales.

## VI.- METODOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

El curso se divide en tres secciones: clases expositivas, ayudantías de ejercicios y revisión de lecturas complementarias y módulo de laboratorios. Las clases se realizan los días martes y jueves y las ayudantías de ejercicios o revisión de lecturas complementarias los días viernes. Se realizará el módulo de laboratorios al final del semestre entre el 21 de diciembre de 2020 y el 29 de enero de 2021 según el calendario académico. Estas sesiones experimentales tienen como propósito conocer y aplicar técnicas de análisis y medición de parámetros ambientales y determinaciones químicas en matrices ambientales, en las áreas de Química Atmosférica, Química de Aguas y Química de Suelos. Adicionalmente, durante la etapa final del semestre los(as) estudiantes presentan un seminario bibliográfico que consiste en un trabajo personal de investigación bibliográfica sobre un tema ambiental de interés nacional y sus posibles soluciones a través de la química ambiental.

## VII.- EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

**Evaluaciones:** Las instancias de evaluación son:

- Tres Pruebas parciales (P1: 20%; P2: 20%; P3: 20%)
- Una Nota de Ayudantía y Lecturas (AyL: 15%)
- Un Seminario Bibliográfico (Sem: 10%)
- Laboratorio (Lab: 15%)

Nota Final se calcula:  $(P1 \times 0.20 + P2 \times 0.20 + P3 \times 0.20 + AyL \times 0.15 + Sem \times 0.10 + Lab \times 0.15)$

**Requisitos de Asistencia:** Todas las actividades evaluadas son de carácter obligatorio. Cada inasistencia debe ser debidamente justificada mediante certificado médico en Secretaría de estudios o Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAE). La asistencia a las demás actividades, es decir, clases expositivas y ayudantías sin evaluación debe ser mayor a un 75%.

**Requisitos de aprobación.** El promedio de cada una de las actividades (Pruebas Parciales, Ayudantías, Seminario y Laboratorio) debe ser superior a nota 4.0. Debe cumplir con una asistencia de 100% a las actividades obligatorias y mayor o igual al 75% a todas las actividades.

## VIII.- CALENDARIO DEL CURSO

Tema	Fecha	Profesor
<b>Presentación del Curso – Introducción</b>	M, 01/09	RTORO
<b>Introducción a la Química Ambiental</b>	J, 03/09	RTORO
AYUDANTIA – Entrega Guía 1 y Lectura 1	V, 04/09	LFSÁNCHEZ
<b>El Universo y el Sistema Tierra</b>	M, 08/09	RTORO
<b>Materia, Energía y Vida</b>	J, 10/09	RTORO
AYUDANTIA – Revisión Guía 1 y Lectura 1	V, 11/09	LFSÁNCHEZ
<b>La Atmósfera</b>	M, 22/09	RTORO
<b>La Química de la Tropósfera</b>	J, 24/09	MLEIVA
AYUDANTIA – Entrega Guía 2 y Lectura 2	V, 25/09	LFSÁNCHEZ
<b>La Química de la Estratósfera</b>	M, 29/09	MLEIVA
<b>La Hidrósfera</b>	J, 01/10	RTORO
AYUDANTIA – Revisión Guía 2 y Lectura 2	V, 02/10	LFSÁNCHEZ
<b>PRUEBA 1</b>	M, 06/10	RTORO
<b>Química del Agua y Sistemas Acuáticos</b>	J, 08/10	RTORO
AYUDANTIA – Entrega Guía 3 y Lectura 3	V, 09/10	LFSÁNCHEZ
<b>La Biósfera</b>	M, 20/10	INVITADO/A
<b>Población humana</b>	J, 22/10	MLEIVA
AYUDANTIA – Revisión Guía 3 y Lectura 3	V, 23/10	LFSÁNCHEZ
<b>La Litósfera</b>	M, 27/10	RTORO
<b>Química del Suelo</b>	M, 29/10	RTORO

Tema	Fecha	Profesor
AYUDANTIA – Entrega Guía 4 y Lectura 4	V, 30/10	LFSÁNCHEZ
<b>PRUEBA 2</b>	M, 03/11	RTORO
<b>Química Verde</b>	J, 05/11	RTORO
AYUDANTIA – Revisión Guía 4 y Lectura 4	V, 06/11	LFSÁNCHEZ
<b>Leyes y regulaciones del Medio Ambiente</b>	M, 10/11	RTORO
<b>Salud Ambiental y Contaminación</b>	J, 12/11	RTORO
AYUDANTIA – Entrega Guía 5 y Lectura 5	V, 13/11	LFSÁNCHEZ
<b>Análisis de Caso: Contaminación ambiental</b>	M, 17/11	RTORO
<b>Cambios Globales</b>	J, 19/11	RTORO
AYUDANTIA – Revisión Guía 5 y Lectura 5	V, 20/11	LFSÁNCHEZ
<b>Seminarios</b>	M, 01/12	RTORO
<b>Seminarios</b>	J, 03/12	RTORO
AYUDANTIA – Recuperativa	V, 04/12	LFSÁNCHEZ
<b>Seminarios</b>	M, 08/12	TODOS
<b>Seminarios</b>	J, 10/12	TODOS
AYUDANTIA – Entrega de Notas	V, 11/12	LFSÁNCHEZ
<b>PRUEBA 3</b>	M, 15/12	TODOS
<b>Entrega Notas Finales</b>	J, 17/12	TODOS

Laboratorios	Fecha	Profesor
<b>Muestreo y medición de gases</b>	Por definir	RTORO
<b>Monitoreo de material particulado atmosférico</b>	Por definir	RTORO
<b>Parámetros de calidad de aguas</b>	Por definir	RTORO
<b>Caracterización fisicoquímica de Suelos</b>	Por definir	RTORO

## IX.- BIBLIOGRAFÍA.

- Manahan E. Stanley, “Introducción a la Química Ambiental”, 2ª edición, Editorial Reverté UNAM, 2007.
- Baird, C. y Cann, M., “Environmental Chemistry”, Ed. Scientific American, U.S.A. (2008).
- Newton, D., “Chemistry of the Environment”, Checkmark Books, (U.S.A.) (2008).
- Connell, Des W., “Basic Concepts of Environmental Chemistry”, Second edition, Taylor & Francis Group U.S.A. (2005).
- John Wright, “Environmental Chemistry”, Routledge, Taylor & Francis Group (2003).
- Graedel T.E. & P.J. Crutzen, “Atmospheric Change. An Earth System Perspective”, W.H. Freeman and Company, N.Y. (1993).
- Truman Schwartz A., D. Bunge, R. Silberman, C. Stanitski, W. Stratton & A. Zipp, “Chemistry in Context”, J.Am.Chem.Soc., USA (1994).
- Literatura de artículos seleccionados.