



## **RESOLUCIÓN N° 273**

**SANTA ROSA, 6 de mayo de 2022**

### **VISTO:**

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

### **CONSIDERANDO:**

Que el docente Dr. Luciano MERINI, a cargo de la cátedra "QUÍMICA AMBIENTAL", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Mónica BELLOZAS REINHARD, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que en la sesión ordinaria del día 05 de mayo de 2022, el Consejo Directivo aprobó, Sobre Tablas, por unanimidad el proyecto de resolución presentado por Decanato.

### **POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "QUÍMICA AMBIENTAL" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, del Dr. Luciano MERINI y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA**

**ACTIVIDAD CURRICULAR: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química – Plan 2021**

**CURSO: 4º Año**

**RÉGIMEN: Cuatrimestral**

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

●Teórico: 2 horas

●Práctico: 3 horas

**CARGA HORARIA TOTAL: 75 horas**

●Teórico: 30 h/ cuatrimestre

●Práctico: 45 h/ cuatrimestre

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023**

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

**Dr. Luciano MERINI, Profesor Adjunto Interino, dedicación simple.**

**Dra. Laura DE ORO, Ayudante de Primera Interina, dedicación simple.**

**Dra. Ingrid Violeta POGGIO HERRERO, Ayudante de Primera Interina, dedicación simple.**

### **FUNDAMENTOS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR**

Aunque existen diversas líneas de pensamiento acerca de la relación entre el Hombre y su primer y más importante ambiente, la Naturaleza; es innegable la creciente toma de conciencia por parte de la sociedad acerca de la trascendencia de dicha relación. Así, ante la evidencia del precio que hemos pagado por nuestro desarrollo y el paulatino deterioro del medio ambiente emerge, especialmente entre



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 273/22

las nuevas generaciones, la necesidad y demanda colectiva de evolucionar hacia tecnologías y procesos ambientalmente sostenibles. En este sentido y como elemento indispensable, se ha puesto un gran empeño en comprender los mecanismos subyacentes a la complejidad y dinamismo de los procesos que vinculan al Hombre con su ambiente. Gran parte de estos mecanismos pueden ser explicados desde la Química como gran área del conocimiento, dando así lugar al surgimiento de la Química Ambiental como disciplina de la ciencia.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA**

Por lo expuesto, nos proponemos como **objetivo general** para esta materia que el estudiantado adquiera un manejo fluido de las variables que gobiernan los procesos químicos y físicos que ocurren en el ambiente, considerando este último en su sentido más amplio. Además, daremos especial énfasis a la interpretación de dichos procesos en sus diferentes escalas, desde lo molecular a lo sistémico, entendiendo este ejercicio como indispensable para analizar, interpretar e intervenir en un ámbito profesional de tal complejidad.

#### **Objetivos específicos**

En este contexto, planteamos como **objetivos específicos** que el/la estudiante:

Aprenda a:

1. Reconocer y delimitar el ambiente objeto de su análisis.
2. Identificar los componentes principales del ambiente sobre los que incidirán los contaminantes.
3. Interpretar la dinámica de los contaminantes y sus interacciones con el ambiente.

Conozca:

1. Los componentes más relevantes de cada ambiente, su interrelación y equilibrio natural.
2. Los contaminantes más significativos para el aire, el agua, el suelo, los seres vivos y el hombre en cada contexto de análisis.
3. Los fundamentos químicos subyacentes, que expliquen los procesos y reacciones en que intervienen los contaminantes ambientales.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN Nº 273/22

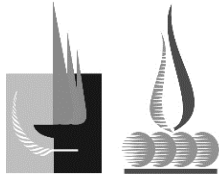
Construya:

1. Su ethos profesional en base al conocimiento de los aspectos éticos y jurídicos relacionados con la química del ambiente.
2. Su capacidad para el trabajo en equipo, entendiendo la química ambiental como un ámbito de fuerte interdisciplinariedad.

**Metodología de enseñanza:**

La metodología de enseñanza se basa en la aplicación de diferentes estrategias de construcción guiada del conocimiento, aplicada a través de clases participativas. El uso de estas estrategias permite integrar de manera significativa los contenidos aprehendidos previamente durante el ciclo básico y aplicarlos efectivamente al análisis de la naturaleza química de los fenómenos ambientales. Así, las clases se organizan en base a una estrategia de redundancia (proceso hipotético-iterativo), en torno a las 5 dimensiones clásicas del ambiente (atmósfera, hidrósfera, pedósfera, biósfera y antropósfera), sobre las que se construyen vínculos de complejidad creciente, alimentando la motivación para el aprendizaje a través del problema y utilizando el error como herramienta para la repregunta y la resignificación de contenidos. Esto brinda a cada alumno/a la oportunidad de rever sus saberes y mejorar sus respuestas antes de llegar a la instancia de calificación, generando, a través de la objetivación del error, nuevas estructuras de conocimiento.

A su vez, los trabajos prácticos acompañan esta metodología de trabajo, basándose en el desarrollo de proyectos grupales de comunicación, transversales a la cursada. Así, a partir de la interacción con sus pares, puede complementar la resignificación de contenidos en un espacio no asimétrico. La intención de incluir la "comunicación de la ciencia desde el aula" como eje de los trabajos prácticos, tiene como finalidad romper con el modelo hegemónico de informe, promoviendo el pensamiento crítico en base a las reglas básicas de la comunicación, y la generación de contenidos creativos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Tema I: Aspectos toxicológico-ambientales**

El medio ambiente como sistema y modelo. Contaminación. Tipos de contaminantes (orgánicos, inorgánicos, biológicos y radioactivos), sus propiedades físico-químicas y su influencia en la dinámica ambiental. Acciones del Hombre y contaminación ambiental. Toxicidad, relación dosis-respuesta, clasificación de sustancias tóxicas. Fases de la acción tóxica, toxico-cinética y toxico-dinamia.

#### **Tema II: El aire**

El aire como elemento de vida. Estructura y composición de la atmósfera: regiones de la atmósfera, perfiles de temperatura, estabilidad del aire, componentes mayoritarios y minoritarios, reacciones químicas y fotoquímicas. Fuentes de contaminación. Contaminantes atmosféricos (físicos y químicos). Material particulado. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Alteración de la capa de ozono. Efectos de la contaminación atmosférica sobre los materiales, la salud y los ecosistemas. Cambio climático. El aire como matriz de análisis de contaminantes.

#### **Tema III: El agua**

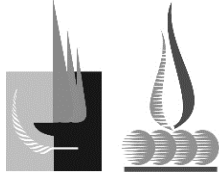
El agua como elemento de la vida y su ciclo en la naturaleza. Contaminantes físicos, químicos y biológicos del agua. Enfermedades hídricas relacionadas con agentes químicos y biológicos. Efluentes y aguas residuales. Productos generados a partir de la potabilización del agua. La situación argentina. El agua como matriz de análisis de contaminantes.

#### **Tema IV: El suelo**

El suelo y su rol en los ecosistemas. Formación y tipos de suelo. Propiedades físico-químico-texturales de los suelos. Contaminantes físicos, químicos y biológicos del suelo. El impacto de las actividades antrópicas sobre la calidad de los suelos. Degradación de suelos y desertificación. El suelo como matriz de análisis de contaminantes.

#### **TEMA V: La biosfera**

Concepto. Ecosistemas. Cadenas alimentarias. Redes y niveles tróficos. Contaminantes, eutrofización, bioacumulación. Bioindicadores de la contaminación. Contribución microbiana a la contaminación. Causas y naturaleza de la contaminación. Residuos. Agroquímicos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 273/22

**Tema VI: Legislación ambiental**

Ley general del ambiente (Ley N° 25.675). Normas Nacionales e Internacionales referidas a higiene y seguridad laboral, manejos de sustancias y residuos peligrosos. Ley de residuos peligrosos (Ley N° 24.052). Gestión y manejo de riesgos. Seguridad y disposición de residuos. Emergencias químicas.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

### **ANEXO III**

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL.**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **BIBLIOGRAFÍA**

La mayoría de los temas del programa puede complementarse con la lectura de:

- **“Introducción a la Química Ambiental”** de Stanley E. Manaham. Ed. Reverté, (2011).

Además, información complementaria puede obtenerse de los siguientes textos:

- **“La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales en Argentina”** Dominguez E, Giorgi A y Gómez N. Eudeba (2020).
- **“Goodman & Gillman – Las bases farmacológicas de la terapéutica”** de Brunton LL, Lazo JS y Parker KL. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana.
- **“Contaminación ambiental: análisis multidisciplinario”** de Colangelo CH, Abbiatti HN y col. Ed. Praia Ediciones. (2003).
- **“A text handbook of modern toxicology”** de Hodgson E y Levi PE. Ed. Appleton & Lange. (1997)
- **“Handbook of estimation methods in ecotoxicology and environmental chemistry”** de Jorgensen SE, Halling-Sorensen PO y Malher H Ed. Lewis. (1998)
- **“Haye´s handbook of pesticide toxicology”** de Krieger P. Ed. Elsevier. (2010)
- **“Directrices para el uso sin riesgo de aguas residuales en agricultura y acuicultura”** de Mave D y Cairncross S. Ed. Organización Mundial de la Salud. (1990).
- **“Ley general del ambiente – N° 25.675”**
- **“Ley de residuos peligrosos – N° 24.051”**



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 273/22

### **RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS ONLINE**

Además de las búsquedas abierta en la red, eventualmente, se utilizan buscadores específicos de material académico y científico como Scopus, Google académico, SciELO, SpringerLink, ACADEMIA, entre otros.





CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## **ANEXO IV**

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Los trabajos prácticos de esta asignatura se realizarán en base al abordaje de una temática actual, relativa a la química ambiental, seleccionada en base al interés del alumnado de cada cohorte. Sobre la temática seleccionada se trabajará en un entorno virtual colaborativo, realizando una descripción y análisis de la situación, así como una propuesta de intervención-mejora; de manera acorde al desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura. Concretamente, y como parte del proceso de formación, los/las alumnos/as elaborarán un proyecto grupal de comunicación, transversal al desarrollo de la cursada, basado en la consigna "la comunicación de la ciencia desde el aula". Este proyecto guiado implica la presentación de un producto final en un formato apto para su difusión a través de medios masivos de comunicación.

Durante el desarrollo y evolución del proyecto se discutirán en cada etapa, de acuerdo al programa analítico, las diferentes facetas de la química ambiental que se vean especialmente involucradas en el contexto de análisis. Este análisis se basa en los siguientes ejes rectores:

#### **Análisis general de los aspectos toxicológico-ambientales**

Dicha descripción y análisis incluye la delimitación del ecosistema o problemática como ámbito de análisis y trabajo y, de ser factible, una visita al sitio seleccionado donde se realizará un registro técnico-fotográfico.

#### **El aire**

De acuerdo a los contenidos teóricos abordados en el desarrollo del programa analítico, se realizará un análisis del aire como compartimento activo del ecosistema seleccionado y su intercambio de materia y energía con el resto del ecosistema. A su vez se evaluará el comportamiento del aire como soporte, vehículo y matriz de análisis en el escenario seleccionado.

#### **El agua**

De acuerdo a los contenidos teóricos abordados en el desarrollo del programa analítico, se realizará un análisis del agua como compartimento activo del ecosistema seleccionado y su intercambio de materia y energía con el resto del ecosistema. A su vez se evaluará el comportamiento del agua como soporte, vehículo y matriz de análisis en el escenario seleccionado.



CORRESPONDE AL ANEXOIV DE LA RESOLUCIÓN N° 273/22

### **El suelo**

De acuerdo a los contenidos teóricos abordados en el desarrollo del programa analítico, se realizará un análisis del suelo como compartimento activo del ecosistema seleccionado y su intercambio de materia y energía con el resto del ecosistema. A su vez se evaluará el comportamiento del suelo como soporte, vehículo y matriz de análisis en el escenario seleccionado.

### **La biosfera**

De acuerdo a los contenidos teóricos abordados en el desarrollo del programa analítico, se realizará un análisis de la biosfera como compartimento activo del ecosistema seleccionado y su intercambio de materia y energía con el resto del ecosistema. A su vez se evaluará el comportamiento de la biota como soporte, vehículo de los contaminantes, así como su eventual rol como organismo bioindicador.

### **Legislación ambiental**

De acuerdo a los contenidos teóricos abordados en el desarrollo del programa analítico, se abordará el análisis del ecosistema seleccionado desde la perspectiva jurídica y sus implicancias en el desarrollo profesional y la vida cotidiana. Se hará especial énfasis a la percepción y análisis de riesgo.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

Se prevé una clase-taller especial, con la participación de un invitado especialista en la comunicación de la ciencia. A partir de esta clase, se programarán dos instancias más de intercambio con el especialista: una durante la presentación preliminar del proyecto (donde recibirán la devolución del equipo docente y la crítica especializada de la persona invitada) y otra durante la presentación final, donde el/la invitado/a dará su devolución definitiva al recorrido del proyecto.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **PROGRAMA DE EXAMEN**

La materia es de tipo promocional, sin embargo, cuando no se alcancen los criterios de promoción, o se inicie la cursada con exámenes de correlatividad pendiente, se tomarán exámenes finales orales. El programa de examen se corresponde al programa analítico.

- Para los EXÁMENES REGULARES el programa de examen coincide con el programa analítico.
- Para los EXÁMENES LIBRES, el programa de examen es el programa analítico y el programa de los trabajos prácticos.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 273/22

## ANEXO VII

**ASIGNATURA: QUÍMICA AMBIENTAL**

**CICLO LECTIVO: A partir de 2023.**

### **METODOLOGÍA DE EXAMEN**

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán dos evaluaciones parciales las que, para ajustarse al Régimen de cursado por promoción sin examen final, serán calificadas de 1 a 10. Para aprobar cada examen parcial se deberá lograr un mínimo de 6 puntos.

Cada examen parcial tendrá su examen recuperatorio correspondiente, que se aprobará bajo las mismas condiciones.

De acuerdo a este régimen, alcanzarán la condición de **regular**, aquellos/as estudiantes que:

1. Aprueben al menos al 75% de los trabajos prácticos.
2. Aprueben el proyecto desarrollado como trabajo práctico.
3. Aprueben ambos exámenes parciales.

y, lograrán la **promoción sin examen final** aquellos que:

1. Aprueben al menos al 75% de los trabajos prácticos.
2. Asistan al menos al 75% de las clases teóricas.
3. Aprueben el proyecto desarrollado como trabajo práctico.
4. Aprueben ambos exámenes parciales, obteniendo un promedio de, al menos, 8 puntos.