



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Exactas

Expediente Nro. 0700-016949/000 - 2013 -

///La Plata

17 DIC. 2013

VISTO

la presentación del Plan de Estudios 2013 a la Carrera de Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental 2013, el cual fuera preparado de acuerdo a los requerimientos de la Ordenanza 282, el mismo fue previamente evaluado por la Comisión Especial de Carrera (CEC), para su tratamiento por este Consejo Directivo de fojas 1 a 38,

CONSIDERANDO

el tratamiento dado al tema en la reunión de fecha 12-12-13,

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO
(por unanimidad 14 votos),

RESUELVE:

1ro. - APROBAR el Plan de Estudios de la LICENCIATURA en QUÍMICA y TECNOLOGÍA AMBIENTAL 2013, *que como ANEXO I pasa a formar parte de la presente resolución.*

2do. - REGISTRESE por Departamento de Mesa de Entradas y Archivo, REMITASE copia de la presente resolución al Departamento de Química. Cumplido, ELEVESE a la Universidad Nacional de La Plata para proseguir con su tramitación.

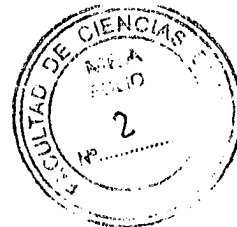
cp.

Señora Ana C. Lacunza
Secretaria General

Prof. Dra. Graciela L. De Antoni
Decana

RESOLUCION:

2645



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD: Ciencias Exactas
Expediente N°:
Tipo de presentación
Creación de carrera Modificación de carrera: x
Carrera: Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental

Anexo I



1. Fundamentación General de la creación y/o modificación del Plan de Estudio de la Carrera

La carrera de grado de Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata comenzó a dictarse en el año 2001, habiendo sido creada bajo expediente 700-55493, luego de su aprobación el 18 de diciembre de 2001. Como consecuencia de la sanción de la Ley de Educación Superior N°24.521, esta carrera ha sido incluida en el artículo 43°, fijándose sus estándares de acuerdo con la resolución ministerial N° 344/2009. A los efectos de adecuarse a los requerimientos establecidos en dicha resolución, se han introducido modificaciones al plan 2001 que se detallan en este documento.

En caso de tratarse de una presentación de Modificación de Plan de Estudio, completar además el siguiente ítem:

1. b. Síntesis de los cambios introducidos en el Plan de Estudio de la carrera

- **Se incrementa la carga horaria del Trabajo Final** de 100 horas a 200 horas, adecuándose a la resolución, favoreciendo una más intensiva formación experimental.
- **Se incorpora una Asignatura Optativa adicional:** Está previsto la cursada de dos asignaturas optativas en el último año de la carrera, en el noveno y décimo cuatrimestre cada una (mínimo horas totales 200). Las mismas serán seleccionadas entre asignaturas de grado y de postgrado dictadas en esta Unidad Académica u otra, siempre que cuenten con el aval de HCD.
- **Se estructura según Ciclos de Formación y Áreas Temáticas**, quedando organizado en dos Ciclos, en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 344: un **Ciclo de Formación Necesaria** y un **Ciclo de Formación Superior**.

2. Objetivos de la carrera

Dado el aumento continuo de problemas ambientales, que incluyen tanto a aspectos vinculados al uso desmedido o descontrolado de los recursos naturales, como su deterioro, y que dentro de las ciencias ambientales se hace imprescindible contar con profesionales que puedan abordar la problemática desde la química ambiental y la tecnología, con una visión holística de esta problemática, se ha considerado fundamental la incorporación de la Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental para suplir dicha carencia. La complejidad de los problemas ambientales actuales y los por venir involucran gran diversidad de compuestos químicos naturales o de síntesis, cuyas propiedades y efectos ambientales se desconocen y requiere de recursos humanos especializados para abordar la problemática antes señalada con formación y conocimientos específicos en un marco conceptual amplio. Es por ello que el futuro graduado cuenta a través de la carrera con una formación integradora, por una parte, y especializada en temas relacionados al ámbito de las ciencias exactas y ciencias naturales, por otra.

3. Perfil de formación

El perfil del graduado de la Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental tiene en cuenta habilitar en el futuro graduado un proceso de formación en dos aspectos: una formación básica que comprende conocimientos de química, física, matemática y biología; junto a una formación aplicada en áreas del diagnóstico ambiental, tecnologías de control y remediación de la contaminación y tecnologías limpias. Este proceso de formación se inscribe programáticamente en las asignaturas a partir del desarrollo de una visión holística de los

sistemas naturales y antropizados desde las ciencias exactas, que le permita afrontar la actividad profesional en sus distintas aplicaciones, a partir del manejo de las herramientas que ofrece la carrera para este fin. Todo ello en pos de ejercer la profesión en un marco de compromiso con el ambiente y la comunidad.



4. Alcances profesionales

En virtud de la formación académica básica y aplicada propuesta, los alcances previstos del título del Licenciado en Química y Tecnología Ambiental son los siguientes:

- Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones referidos a las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente, sus combinaciones, sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos, en particular participar en la evaluación de nuevos productos químicos o biológicos previa introducción a los circuitos ambientales.
- Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, ensayos y análisis cuali y cuantitativos de los sistemas materiales para determinar su composición, estructura y propiedades.
- Diseñar y preparar sustancias inorgánicas y orgánicas con o sin actividad biológica, a partir de materiales de origen natural o sintético mediante síntesis o transformaciones químicas y biológicas. Estas actividades permiten el desarrollo de metodologías con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.
- Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por las sucesivas etapas intermedias, en aquellos procesos en los cuales se trata la materia para realizar un cambio de estado, del contenido de energía o de su composición.
- Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial.
- Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones destinados al desarrollo de nuevos materiales y procesos de elaboración y a la factibilidad de su realización.
- Intervenir en equipos multidisciplinarios para el diseño de equipamientos utilizados en la producción de sustancias de alto valor agregado, y en emprendimientos destinados al desarrollo de la química fina, de alimentos, metalúrgica y de productos farmacéuticos.
- Planificar, coordinar, supervisar, dirigir, ejecutar y asumir la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los que se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondientes, con especial atención a proyectar, instalar y dirigir laboratorios de análisis ambientales en sus diferentes aspectos (químicos, ambientales y tecnológicos).
- Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados.
- Determinar los requerimientos y las condiciones de instalación y operación del instrumental de laboratorios y plantas donde se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción o elaboración de sustancias inorgánicas y orgánicas y de sus derivados, y ejercer el control de las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de los mismos.
- Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.
- Realizar arbitrajes y peritajes que impliquen muestreos y determinaciones acerca de las sustancias constitutivas de la materia inanimada o viviente, sus combinaciones y sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos y sus consecuencias. Determinar el agregado de sustancias exógenas y la presencia de metabolitos de su degradación en

diferentes tipos de muestras a fin de corroborar calidad y autenticidad. En particular, integrar equipos de trabajo en tareas periciales y/o de asesoramiento en causas jurídicas y técnico administrativas medioambientales en aspectos físicos, químicos, tecnológicos y ecotoxicológicos.

- Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y especificaciones, en el cumplimiento y control de todas las disposiciones vinculadas al ambiente, al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y establecimientos industriales y de servicios que involucren productos o procesos químicos, a las condiciones de producción, elaboración y control de calidad de materiales y productos.
- Proyectar, dirigir y participar en tareas de preservación, utilización racional, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.
- Desempeñar la docencia en todos los niveles de enseñanza de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitar recursos humanos en las distintas temáticas propias de la química, del ambiente y la tecnología ambiental. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y pedagógico vinculado con la química ambiental.
- Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo en temas de química y tecnología ambiental.
- Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios sobre conservación y restauración de materiales.
- Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de exportación e importación.
- Teniendo en cuenta la formación especial del Licenciado en Química y Tecnología Ambiental se deben incluir además:
- Participar en tareas técnicas de depuración de efluentes y tratamiento de remediación de recursos naturales contaminados
- Estudiar y desarrollar tecnologías de reducción de contaminantes y tecnologías eco-compatibles y colaborar en su implementación.
- Estudiar, desarrollar y aplicar metodologías de diagnóstico ambiental, incluyendo tareas profesionales de análisis de parámetros de calidad y monitoreo fisicoquímico y ecotoxicológico de recursos naturales, descargas, residuos y desechos.
- Integrar equipos de trabajo de evaluación de impacto y de riesgo ambiental.
- Participar en tareas de gestión ambiental, incluyendo: calidad ambiental, auditoría ambiental, análisis del ciclo de vida, acuerdos voluntarios y mejora continua.
- Desarrollar y aplicar metodologías descriptivas y predictivas del comportamiento ambiental de contaminantes.
- Integrar equipos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en las distintas áreas de la química y tecnología ambiental.

5. Requisitos de Ingreso

El aspirante deberá acreditar título de Estudios Secundarios y realizar un curso de ingreso. El curso de ingreso en la Facultad de Ciencias Exactas tiene un carácter no eliminatorio y sus principales objetivos son apoyar la inserción en el ámbito universitario.

En el año 2006, se aprueba por Expediente 700-08394/2006 la creación del "Programa de Ingreso, Trayecto Inicial y Articulación con la Escuela Media. Este Programa se mantiene para los ingresos 2007-2009 (tanto de principio de año como de mitad de año); el curso de ingreso es de carácter obligatorio y en este período consiste en tres asignaturas: Matemáticas, Introducción a la Física y a la Química e Introducción a la Ciencias de la Vida. Por expediente 700-03531/2009, para el ingreso 2010 se aprueba una modificación, manteniéndose el carácter introductorio del curso y los objetivos de apoyar el proceso de inserción del



ingresante al ámbito universitario y generar contextos que faciliten la incorporación de hábitos de trabajo en equipo, e incorporando los objetivos de trabajar en herramientas metodológicas comunes a varias disciplinas y generar hábitos de autoevaluación. El curso de ingreso se divide en tres áreas: Matemáticas (40%), Ciencias Naturales (Biología, Física y Química) (30%) y Talleres: Bienestar estudiantil, Espacios de participación, Extensión Universitaria, Gobierno de la Universidad y Ciencia, Tecnología y Sociedad (30%). Más allá de las distintas modificaciones que se han ido realizado, el curso se dicta durante cuatro semanas (80 h totales) y es de carácter no eliminatorio, siendo requisito para su aprobación contar con el 80% de asistencia y realizar dos evaluaciones no-eliminotorias.

6. Fundamentación de la Estructura curricular del Plan de Estudio de la Carrera

La Facultad tiene un ciclo básico de formación común para Farmacia, Licenciatura en Bioquímica, Licenciatura en Química, Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental y Licenciatura en Ciencias y Tecnología de Alimentos, de 4 cuatrimestres de duración, con 13 asignaturas donde se imparten las herramientas básicas teórico-experimentales comunes a las carreras mencionadas previamente. Se busca aportar un lenguaje y metodología de análisis e interpretación comunes en el alumnado.

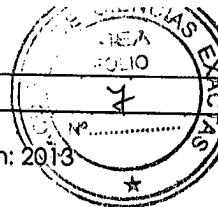
Por los objetivos específicos de la carrera, destinada a formar graduados en química, ambiente y tecnología ambiental, los contenidos descriptos en la Resolución 344 están distribuidos en las asignaturas que conforman el presente plan de estudios orientado y aplicado a dichos objetivo.

Articulación horizontal y vertical:

La formación específica de un estudiante de esta licenciatura se inicia en el 5to cuatrimestre de la carrera. Los conocimientos incorporados en el ciclo básico constituyen la base mínima requerida para la articulación de las asignaturas que componen la carrera por introducir el lenguaje químico, físico y matemático que se dictan hasta el 4to cuatrimestre inclusive.

A partir del 5to cuatrimestre el alumno está en condiciones de cursar Introducción a las Ciencias Ambientales, donde se describen los sistemas ambientales. La asignatura Físicoquímica Ambiental requiere de las nociones de termodinámica, equilibrio y electroquímica impartidas en el curso de Físicoquímica, sino que se complementa con las ideas centrales que se imparten en el curso previo Introducción a las ciencias ambientales donde se describen los aspectos significativos de la química ambiental y el correspondiente a Fenómenos de Transporte, que se dicta en el mismo semestre que Físicoquímica Ambiental. La asignatura Fenómenos de transporte provee las herramientas para atacar de manera macroscópica los fenómenos de transporte que se describen de manera microscópica en Físicoquímica Ambiental. Por otro lado, estos conocimientos están estrechamente vinculados con los que se dictan en Biofísicoquímica, Dispersión de contaminantes y tecnologías de reducción de contaminantes y ecocompatibles, estableciendo un nexo no sólo horizontal en el dictado de contenidos sino también vertical.

Por otro lado, la formación en química orgánica que nace en el CIBEX y se conecta con el curso de Química Orgánica II, a su vez se complementan con los tratados en Introducción a las Ciencias Ambientales, Química Biológica y los aspectos relacionados con la caracterización e identificación de contaminantes orgánicos que se tratan en el curso de Química Analítica Ambiental, donde se hace hincapié en los métodos de análisis para este fin. Además, asociados con la formación en biología, química orgánica y química biológica, se pueden encarar los cursos superiores de microbiología general y microbiología ecológica. Con estos conocimientos, se pueden desarrollar los cursos de Toxicología General y Ecotoxicología y Evaluación de Riesgos.

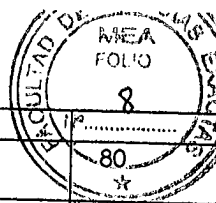


7. Tabla de espacios curriculares

CARRERA: Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental
TÍTULO/S: Licenciado en Química y Tecnología Ambiental

Plan: 2013

Área/ Ciclo/ Campo Año	Código	Nombre de la Asignatura	Régimen de Cursada	Carácter	Correlativ idades	Horas Sem.	Carga Horaria Total
CIBEX - 1º cuatrimestre	A0201	Álgebra, Cálculo Numérico y Geometría Analítica	Cuatrimstral	Obligatoria		8	128
CIBEX 1º cuatrimestre	A0202	Análisis Matemático I	Cuatrimstral	Obligatoria		8	128
CIBEX 1º cuatrimestre	A0203	Introducción a la Química	Cuatrimstral	Obligatoria		9	144
CIBEX 2º cuatrimestre	A0204	Física I	Cuatrimstral	Obligatoria	A0201- A0202	8	128
CIBEX 2º cuatrimestre	A0205	Análisis Matemático II	Cuatrimstral	Obligatoria	A0201- A0202	8	128
CIBEX - 2º cuatrimestre	A0206	Química General	Cuatrimstral	Obligatoria	A0201- A0202- A0203	9	144
CIBEX - 3º cuatrimestre	A0207	Física II	Cuatrimstral	Obligatoria	A0204- A0205	8	128
CIBEX - 3º cuatrimestre	A0208	Biología	Cuatrimstral	Obligatoria	A0203	8	128
CIBEX - 3º cuatrimestre	A0209	Química Inorgánica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0206	6	96
CIBEX- 3º cuatrimestre	A0210	Análisis de Datos	Cuatrimstral	Obligatoria	A0205- A0206	3	48
CIBEX- 4º cuatrimestre	A0211	Fisicoquímica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0207- A0209- A0210	8	128
CIBEX - 4º cuatrimestre	A0212	Química Orgánica I	Cuatrimstral	Obligatoria	A0209	9	144
CIBEX - 4º cuatrimestre	A0213	Química Analítica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0209- A0210	8	128
5º cuatrimestre CFN	U0212	Química Orgánica II	Cuatrimstral	Obligatoria	A0212	9	144
5º cuatrimestre CFN	C0202	Introducción a las Ciencias Ambientales	Cuatrimstral	Obligatoria	A0208- A0213	8	128
5º cuatrimestre CFN	U0213	Química Analítica Instrumental	Cuatrimstral	Obligatoria	A0213	8	128
5º cuatrimestre CFS	C0204	Radiactividad y Medio Ambiente	Cuatrimstral	Obligatoria	A0206- A0207	3	48
6º cuatrimestre CFN	C0205	Fisicoquímica Ambiental	Cuatrimstral	Obligatoria	A0211- C0202	8	128
6º cuatrimestre CFN	C0220	Fenómenos de transporte	Cuatrimstral	Obligatoria	A0211	8	128
6º cuatrimestre CFN	U0202	Química Biológica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0208- A0213- U0212	8	128
7º cuatrimestre CFN	C0207	Introducción a la Biofisicoquímica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0211- U0202	4	64
7º cuatrimestre CFN	C0208	Introducción a la Microbiología	Cuatrimstral	Obligatoria	A0208- U0202	4	64
7º cuatrimestre	C0209	Química Analítica	Cuatrimstral	Obligatoria	A0213-	9	144



CFN		Ambiental					
7° cuatrimestre CFN	C0210	Toxicología General	Cuatrimestral	Obligatoria	U0213	5	80
7° cuatrimestre CFN	U0205	Diseño de Experimentos	Cuatrimestral	Obligatoria	A0213-U0202	3	48
8° cuatrimestre CFS	C0211	Ecología Microbiana	Cuatrimestral	Obligatoria	A0210-A0211-U0213	7	112
8° cuatrimestre CFS	C0212	Tecnología para la Reducción de Contaminantes	Cuatrimestral	Obligatoria	C0208	8	128
8° cuatrimestre CFS	C0213	Ecotoxicología y Evaluación de Riesgos	Cuatrimestral	Obligatoria	C0205-C0220	9	144
9° cuatrimestre CFS	C0214	Tratamientos Biológicos para la Reducción de Contaminantes	Cuatrimestral	Obligatoria	U0213-C0209-C0210	8	128
9° cuatrimestre CFS	C0215	Tecnologías Ecompatibles	Cuatrimestral	Obligatoria	C0220-C0209-C0211	8	128
9° cuatrimestre CFS	C0216	Modelos de Dispersión y Distribución de Contaminantes	Cuatrimestral	Obligatoria	C0212	6	96
9° cuatrimestre CFS		Optativa I*	Cuatrimestral	Optativa	C0205-C0209	5	80
10° cuatrimestre CFS		Optativa II*	Cuatrimestral	Optativa		8	128
10° cuatrimestre CFS	C0218	Gestión y Diagnóstico Ambiental	Cuatrimestral	Obligatoria		9	144
10° cuatrimestre CFN	C0219	Trabajo Final		Obligatoria	C0213-C0215	1	200

*Optativas I y II: Deben tener aprobadas todas las asignaturas hasta el 7° cuatrimestre y contar con una carga horaria mínima según indicado en tabla 8

CFN: Ciclo de Formación Necesaria

CFS: Ciclo de Formación Superior

Nota: Además, los alumnos deberán rendir una Prueba de Suficiencia de Inglés Científico Técnico

8. Síntesis de la estructura curricular

Carrera: Lic. en Química y Tecnología Ambiental	Cantidad	Horas
Título/S: Licenciado en Química y Tecnología Ambiental		
Plan: 2013		
Total de Asignaturas/ espacios curriculares	35	4120 h
Asignaturas/espacios curriculares obligatorios	33 *	3912 h
Asignaturas/espacios curriculares optativos	2	208 h**
Trabajo Final	1	200 h

* Incluye las 200 horas asignadas al Trabajo Final.

** Se indica la carga horaria mínima que deben cumplir los alumnos

9. Estrategias de acreditación y promoción

Todos los cursos tienen la modalidad teórico-práctica y son presenciales. Los estudiantes deben asistir en forma obligatoria, admitiéndose un máximo de 20 % de inasistencias de la totalidad de las clases teórico-prácticas y sólo un 10 % de inasistencias a las clases de



carácter experimental. Las condiciones de acreditación están regidas por reglamento de CIBEX aprobado por el Consejo Directivo (sesión 16-07-03 y modificado el 03-11-08). Si el estudiante obtiene un promedio igual o mayor que seis entre los dos exámenes teórico-prácticos y en ninguno de ellos fue aprobado con nota inferior a cinco, habrá aprobado el curso por promoción, con nota no menor que la del promedio calculado a partir de las notas de aprobación. Si el alumno ha obtenido notas mayores o iguales que cuatro con promedio inferior a 5,5, deberá rendir obligatoriamente un examen integrador en las fechas mensuales establecidas como mesas de final para los anteriores planes de estudios. Dado el carácter teórico-práctico de los cursos, aunque el estudiante no haya promocionado, tiene el derecho de promocionar asignaturas correlativas, dado que acredita conocimientos de la asignatura a través de cursos y evaluaciones teórico-prácticas.

10. Otros requisitos para acceder al título

Para obtener el título de grado es necesario aprobar todas las asignaturas consignadas en el plan de estudios, como también acreditar la aprobación de una prueba de suficiencia de Inglés científico técnico, una vez aprobadas las asignaturas de 1 y 2 año y por último presentar y defender un trabajo final de grado.

Para la aprobación del examen de inglés los alumnos podrán cursar la asignatura Inglés Científico Técnico (aprobado por el HCD según consta en Expte.: 0700-010297/11-000), o presentar la certificación de cursos oficiales equivalentes.

Estos conocimientos deberán ser evaluados en la cátedra responsable del dictado del curso de Inglés Técnico con nota de calificación en la escala establecida reglamentariamente.

11. Tabla de equivalencias con otros títulos o con Planes de estudio previos

Los alumnos del **Plan 2001** que quieran cambiarse al **Plan 2013** deberán cumplimentar lo establecido en el Plan de Transición de la carrera.

12. Estrategias de seguimiento y evaluación permanente del desarrollo de la propuesta

La facultad de Ciencias Exactas dispone para las carreras que se dictan en ella el funcionamiento de una Comisión Específica y una Comisión Especial de Seguimiento y Enseñanza de cada una de las carreras, en este caso correspondiente a la Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental, con el objetivo de establecer mecanismos y estrategias de seguimiento para el control del funcionamiento del plan de estudio.

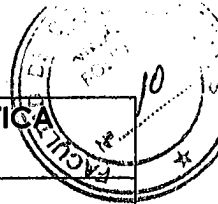
Vinculado a esta estrategia de seguimiento, la Facultad de Ciencias Exactas creó el Espacio Pedagógico donde se asesora a las cátedras y se promueven actividades de articulación y de mejora de la enseñanza.

Las asignaturas son evaluadas, también, a través de informes realizados por los docentes y de las opiniones de los estudiantes a partir de encuestas anónimas al finalizar cada una de ellas.

13. Objetivos de formación y contenidos de cada espacio curricular.

Área/ Ciclo:

1° cuatrimestre CIBEX



ÁLGEBRA, CÁLCULO NUMÉRICO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Permitir alcanzar al alumno una formación conceptual y práctica que le facilite la comprensión de los fenómenos propios de las Ciencias Químicas y Biológicas a través de los fundamentos del álgebra, del cálculo numérico y de la geometría analítica.
Contenidos Mínimos:	Sucesivas ampliaciones del concepto de número. La recta y los números reales y sistemas de coordenadas. El número complejo. Análisis combinatorio. Inducción. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Álgebra vectorial. Vectores en el plano y en el espacio. Geometría analítica (función lineal y función cuadrática). Polinomios y ecuaciones. Resolución numérica de ecuaciones. Hojas de cálculo, herramientas de graficación y de modelización.

Área/ Ciclo:	1º cuatrimestre CIBEX
<u>ANÁLISIS MATEMÁTICO I</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Incorporar ideas, métodos y técnicas del Cálculo en una variable, a fin de emplearlos en la modelización de situaciones provenientes de distintos campos de la ciencia y la tecnología. Adquirir habilidades de análisis de problema y proponer estrategias de resolución.

Contenidos Mínimos:	Números reales. Modelos y gráficas. Funciones. Límites y continuidad. Diferenciación. Derivación. Derivadas parciales. Diferenciales. Funciones elementales. Funciones exponenciales y trigonométricas. Integración: integrales indefinidas y definidas.
----------------------------	--

Área/ Ciclo:	1° cuatrimestre CIBEX
<u>INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	• Iniciar al alumno en la construcción de modelos a partir de la fenomenología, conformación de teorías abstractas y abarcativas que interpreten los fenómenos observados, formulación matemática de dichos fenómenos. Adquisición de habilidades experimentales: entrenamiento en el uso del material de laboratorio en el desarrollo de criterios elementales para la adquisición e interpretación de resultados simples empleando las leyes fundamentales y se propende a la adquisición de destreza en el manejo del instrumental de laboratorio y de técnicas analíticas básicas. Se comienzan a desarrollar hábitos y actitudes relacionadas con las normas de buenas prácticas en un laboratorio químico.
Contenidos Mínimos:	Sistemas materiales. Estructura atómica. Estructura electrónica del átomo. Modelo de átomo de Bohr. Mecánica cuántica. Tabla periódica: propiedades periódicas. Enlace químico (covalente e iónico). Fuerzas intermoleculares. Estados de la materia. Propiedades de gases, sólidos y líquidos. Modelos simples. Elementos de termodinámica. Estequiometría

Área/ Ciclo:	2° cuatrimestre CIBEX
<u>FÍSICA I</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h

Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Aplicar a las diferentes ramas de la química y a las ciencias biológicas los conceptos puros de la Mecánica a través de ejemplos, experimentos de demostración y ejercicios de aplicación.
Contenidos Mínimos:	Metodología de Investigación, Sistemas de medición: magnitudes físicas. Unidades. Estática. Cinemática lineal. Cinemática en el plano. Dinámica de la partícula. Trabajo y energía. Mecánica de los fluidos. Sistemas de partículas. Oscilaciones. Dinámica del cuerpo rígido. Hidrostática. Hidrodinámica. Ondas mecánicas. Sonido.

Área/ Ciclo:	2º cuatrimestre CIBEX
<u>ANÁLISIS MATEMÁTICO II</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Adquirir las herramientas para la comprensión de los temas básicos del Análisis (funciones vectoriales, funciones de varias variables, optimización de funciones de varias variables, integración múltiple, análisis vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias). Valorizar la importancia del Análisis para el abordaje de otros campos y materias de la carrera en la que se requiere formación y obtener la agilidad necesaria en la resolución de ejercicios de razonamiento basados en problemas y situaciones concretas.
Contenidos Mínimos:	Funciones vectoriales. Funciones vectoriales de varias variables. Optimización de funciones. Integración múltiple. Análisis vectorial. Integrales múltiples. Integrales de línea. Integrales de superficie. Teoremas integrales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sucesiones y Series.

Área/ Ciclo:	2º cuatrimestre CIBEX
---------------------	------------------------------

QUÍMICA GENERAL	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	Introducir al alumno en la interpretación de fenómenos observados, extracción de información y formulación de modelos matemáticos que interpreten dichos fenómenos. Adquisición de destreza en el manejo de instrumentos básicos de laboratorio. Desarrollar buenos hábitos y actitudes relacionadas con las normas de seguridad en un laboratorio químico. Estos objetivos pueden desmembrarse en las siguientes competencias: a) Adquirir destreza manual (esencialmente en operaciones elementales y usuales en el laboratorio). b) Adquirir habilidad para expresar y manejar correctamente cantidades experimentales c) Incorporar una actitud adecuada en el laboratorio (incluyendo seguridad personal y cuidado ambiental) y frente a la naturaleza fáctica de las ciencias. d) Desarrollar aptitudes para analizar y realizar clasificaciones de sistemas y de propiedades. e) Desarrollar aptitudes para la comprensión de las representaciones formales, sus alcances y limitaciones. f) Adquirir habilidad para comprender la importancia de los modelos, para su uso y su eventual construcción. Se intenta trabajar y desarrollar estas competencias en torno a los contenidos mínimos y elementales de la asignatura.
Contenidos Mínimos:	Soluciones. Equilibrio de fases. Nociones de equilibrio químico. Buffers. Introducción a la electroquímica Elementos de cinética Química. Nociones de adsorción y coloides.

Área/ Ciclo:	3° cuatrimestre CIBEX
FÍSICA II	

Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	Adquirir conocimientos de electricidad, magnetismo y óptica a partir de la observación y descripción de los fenómenos, construcción de teorías, formulación matemática y resolución de problemas de forma de ir gradualmente consolidando los conocimientos y desarrollando la capacidad de aplicarlos a situaciones nuevas. Construcción de modelos a partir de la fenomenología. Conformación de teorías abstractas y abarcativas que interpreten los fenómenos observados. Formulación matemática de dichos fenómenos. Adquisición de Habilidades experimentales: Entrenamiento en la construcción de circuitos eléctricos sencillos y en la medida de la magnitud de sus elementos. Entrenamiento en formación de imágenes luminosas y uso de instrumentos ópticos sencillos.
Contenidos Mínimos:	Electricidad y magnetismo. Cargas eléctricas. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacitancia. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Campo magnético. Fuerza electromotriz inducida. Medios magnéticos. Corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell. Óptica. Óptica geométrica. Espejos esféricos. Lentes. Instrumentos ópticos. Teoría ondulatoria. Difracción. Polarización.

Área/ Ciclo:	3° cuatrimestre CIBEX
<u>BIOLOGÍA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h

Objetivos:	- Identificar propiedades que distinguen a los seres vivos. - Estimulación de la capacidad de diseñar y analizar diferentes escenarios experimentales. - Identificación de hipótesis a prueba, y análisis de controles positivos y negativos.
Contenidos Mínimos:	Metodología experimental en Biología. Características generales de los seres vivos. Niveles de organización celular. La célula como unidad de los seres vivos. Citología, morfología y función celular. Las células y el medio. Clasificaciones. Células procariotas y eucariotas, célula animal y vegetal. Virus, viroides y priones. Dominios y reinos. Características estructurales y funcionales de células animales, vegetales y procariotas. División y organización del trabajo en organismos unicelulares y pluricelulares. Células madres. Diferenciación y especialización celular: tejido, órganos y sistemas de órganos. Desarrollo embrionario. Biodiversidad. Metabolismo energético celular. Fotosíntesis y respiración. División celular y reproducción. Transferencia de la información genética. Bases moleculares de la herencia. Evolución biológica. Generalidades de genética: leyes de Mendel y Morgan. Nociones de desarrollo embrionario. Ecología, población, comunidad y ecosistema. Teoría de la evolución.

Area/ Ciclo:	3° cuatrimestre CIBEX
<u>QUÍMICA INORGÁNICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	6 h
Carga Horaria Total	96 h
Objetivos:	El objetivo principal de la asignatura es introducir al alumno en el estudio sistemático y estructural de cada uno de los grupos de elementos que constituyen la tabla periódica, con énfasis en la bioinorgánica.
Contenidos Mínimos:	Estudio sistemático de los elementos. Química de coordinación. Teorías de unión en Complejos. El núcleo atómico. Nociones de radioquímica. Radioactividad. Isótopos de uso biológico. Conceptos de Química Bioinorgánica. Elementos representativos. Generalidades de

elementos de transición. Inorgánica Estructural. Sólidos cristalinos.

Área/ Ciclo: 3° cuatrimestre CIBEX	
<u>ANÁLISIS DE DATOS</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	3 h
Carga Horaria Total	48 h
Objetivos:	• Introducir a los alumnos en el razonamiento inductivo propio de la inferencia estadística.
Contenidos Mínimos:	Conceptos preliminares: Universo, población, muestra. Exactitud y precisión. Estimación de parámetros estadísticos. Parámetros de posición y dispersión. Distribuciones de probabilidades más importantes. Distribuciones binomial y normal. Distribuciones derivadas. Distribución "t", F y χ^2. Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Ensayos de significación. Prueba de hipótesis. Hipótesis nula. Ensayos de bondad de adaptación. Propagación de errores. Análisis de varianza. Regresión y correlación. Regresión lineal. Diseño de experimentos aplicado a distintas disciplinas. Herramientas informáticas.

Área/ Ciclo: 4° cuatrimestre CIBEX	
<u>FISICOQUÍMICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h

Objetivos:	•Desarrollar principios básicos que son necesarios para explicar e interpretar observaciones hechas en otras ramas de la Química. Discusión de las propiedades macroscópicas de los sistemas y su posible evolución.
Contenidos Mínimos:	Principios de la Termodinámica. Termoquímica. Leyes y conceptos fundamentales. Funciones de estado. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Criterios de espontaneidad. Tratamiento termodinámico del equilibrio químico. Termodinámica de cambios de estado. Termodinámica de sistemas reales: magnitudes molares parciales; potencial químico; actividad. Termodinámica de soluciones. Propiedades coligativas. Introducción a la termodinámica de los procesos irreversibles. Equilibrio de fases. Fisicoquímica de Superficies: coloides. Electroquímica. Introducción a la cinética química.

Área/ Ciclo: 4° cuatrimestre CIBEX	
<u>QUÍMICA ANALÍTICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	•Introducir al alumno de la problemática del análisis químico, sus propósitos y recursos. Estudiar un conjunto de principios, leyes y técnicas con el objetivo de establecer la composición parcial o total cuali y cuantitativa de una muestra natural o artificial. Integrar y aplicar los conocimientos químicos con fines analíticos y desarrollar los hábitos y actitudes del analista.
Contenidos Mínimos:	Calidad de los reactivos analíticos. Especies químicas y equilibrios en solución. Equilibrios ácido - base, de complejación, redox y de precipitación. Formación y propiedades de los precipitados. Muestreo. Estudio de relaciones entre analitos y la matriz. El problema de la interferencia. Escalas de análisis. El problema analítico. El proceso de medición química. Tratamiento de datos analíticos: representatividad, exactitud, precisión,

	sensibilidad, selectividad. Metodologías químicas de análisis: Gravimetría. Volumetría. Volumetría ácido base. Volumetría de presipitación. Volumetría por formación de complejos y de oxidoreducción. El proceso analítico integral: etapas de análisis.
--	---

Área/ Ciclo: 4° cuatrimestre CIBEX	
<u>QUÍMICA ORGÁNICA I</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	• Desarrollar las habilidades técnicas básicas que permitan al alumno la síntesis, obtención, separación y purificación de compuestos orgánicos y el estudio experimental de sus propiedades y reacciones.
Contenidos Mínimos:	Introducción y generalidades. Estructura y reactividad. Relación entre estructura y propiedades físicas y químicas de las moléculas orgánicas. Enlaces. Reacciones orgánicas: mecanismos. Estereoquímica. Isomería. Conformaciones. Grupos funcionales: Clasificación, características generales, reacciones y aplicaciones: Hidrocarburos. Aromaticidad. Derivados nitrados y halogenados de hidrocarburos. Métodos espectroscópicos. Alcoholes y fenoles. Eteres. Aldehidos y cetonas y compuestos carboxílicos, Análisis de grupos funcionales.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 5	
<u>QUÍMICA ORGÁNICA II</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h

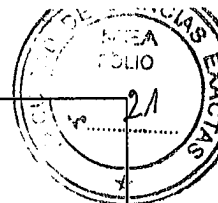
Objetivos:	• Ejercitar la destreza de los alumnos, en el manejo de estructuras orgánicas, visualizadas como modelo para la interpretación de sus propiedades físicas, y el análisis de su reactividad. • Profundizar el desarrollo de criterios para predecir las principales propiedades de diferentes familias de compuestos orgánicos. • Interpretar los mecanismos de las reacciones en las que intervienen diferentes familias de compuestos orgánicos utilizando los conceptos cinéticos y termodinámicos ya adquiridos. • Desarrollar la habilidad de generar alternativas para transformar químicamente moléculas o porciones estructurales de las mismas. • Fortalecer la destreza de los alumnos en las tareas experimentales del laboratorio, promoviendo el conocimiento de técnicas experimentales distintas o alternativas. • Promover la mejora cualitativa en el manejo de la bibliografía específica. • Propender al satisfactorio desenvolvimiento de los alumnos en aquellas disciplinas que requieren conocimientos de Química Orgánica.
Contenidos Mínimos:	Aminas. Otros compuestos nitrogenados. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Compuestos heterocíclicos mononucleares. Compuestos heterocíclicos condensados. Biomoléculas: estructura y propiedades químicas. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Hidratos de carbono. Lípidos. Ácidos nucleicos. Terpenos y compuestos relacionados. Esteroides. Alcaloides. Determinación de estructuras orgánicas por técnicas espectroscópicas y espectrométricas. Diseño de síntesis orgánicas. Análisis de grupos funcionales.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 5
<u>INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS AMBIENTALES</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Comprender el ambiente desde un punto de vista sistémico, sobre la base de fundamentos químico-físicos y biológicos. • Identificar problemas ambientales, estudiar las causas

Ca

Contenidos Mínimos:	subyacentes, asociar y correlacionar con posibles impactos sobre los sistemas. • Analizar y comprender las interacciones de actividad humana con los sistemas naturales o modificados a escala local, regional y global. • Desarrollar capacidades para alcanzar conclusiones fundamentadas desde la óptica particular sobre problemas ambientales. • Utilizar metodologías de laboratorio o campo para el estudio y caracterización del medio. • Priorizar problemáticas ambientales que requieran intervención tecnológica para su remediación o mitigación. Ecología, ecosistemas, ambiente, compartimientos ambientales. Ciclos naturales, ciclos biogeoquímicos. Química ambiental, definiciones y alcances. Propiedades que determinan el comportamiento ambiental de las sustancias, partición en el ambiente. Antropósfera. Contaminación ambiental, origen, distribución y destino de contaminantes. Clasificación de los contaminantes. Escalas de problemas ambientales (ejemplos: energía y ambiente, alimentos y ambiente). Parámetros de calidad. Agua: propiedades, composición, clasificación de aguas. Ambientes acuáticos. Especiación, bioconcentración, biodisponibilidad. Contaminación de las aguas. Eutrofización. Sedimentos de fondo. Aire: Estructura, propiedades y composición de la atmósfera. Contaminantes gaseosos y particulados. Suelo: Estructura, características. Fase sólida, componentes líquidos y gaseosos, materia orgánica del suelo.
----------------------------	---

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 5
<u>QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Adquirir habilidades en el manejo de las técnicas instrumentales de análisis • Desarrollar criterio analítico para su utilización. • Lograr un adiestramiento suficiente como para desempeñarse adecuadamente en el laboratorio de química analítica. • Resolver problemas concretos, • Comprender la importancia de la química analítica en su



Contenidos Mínimos:	profesión • Adquirir habilidades para analizar resultados.
	Métodos electroanalíticos. Potenciometría. Electrodo indicadores. Conductimetría. Electrólisis y Culombimetría. Voltamperometría. Métodos ópticos. Instrumentación. Ley de Lambert-Beer. Análisis espectrofotométrico. Espectrofotometría atómica. Espectrofotometría de fluorescencia. Separaciones analíticas. Destilación, extracción líquido-líquido, métodos cromatográficos, electroforesis y electroforesis capilar.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 5	
<u>RADIATIVIDAD Y MEDIO AMBIENTE</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	3 h
Carga Horaria Total	48 h
Objetivos:	• Profundizar los conocimientos de radioactividad y física nuclear, métodos específicos de monitoreo, con conocimientos teórico-prácticos y experimentales, promoviendo el uso de estrategias de diagnóstico de contaminación radioactiva, la manipulación de material radiactivo, el manejo, tratamiento y disposición de residuos radiactivos.
Contenidos Mínimos:	Conceptos de física nuclear. Tabla de nucleidos. Radiactividad. Actividad, definiciones y unidades. Transformaciones, período de desintegración y vida media. Equilibrio entre radio nucleidos. Familias radiactivas naturales. Fondo ambiental. Fisión y fusión. Efectos biológicos de las radiaciones. Irradiación e incorporación, definiciones, unidades. Manipulación de material radiactivo. Detección de radiación: generalidades. Detectores de ionización gaseosa, de centelleo, semiconductores. Características, preparación de muestras y patrones, aplicaciones. Manejo, tratamiento y disposición de residuos radiactivos.

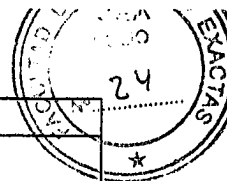
Área/ Ciclo: Cuatrimestre 6	
<u>FISICOQUÍMICA AMBIENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Comprender las propiedades fisicoquímicas y moleculares que determinan el comportamiento de compuestos de interés ambiental. • Analizar y estudiar procesos y mecanismos fisicoquímicos en los distintos compartimientos ambientales. • Analizar casos particulares y confeccionar monografías temáticas.
Contenidos Mínimos:	Propiedades fisicoquímicas y moleculares que determinan el comportamiento ambiental de compuestos. Procesos y mecanismos fisicoquímicos en los distintos compartimientos ambientales. Fenómenos de transporte en gases, líquidos y soluciones de electrolitos. Modelos y teorías. Estructura atómica y molecular. Espectroscopía atómica y molecular. Nociones de termodinámica estadística. Predicción de propiedades y de reactividad (QSAR/QSPR). Cinética química. Teoría del complejo activado. Fenómenos de superficie y coloides. Técnicas de estudio de superficies. Fisicoquímica de la atmósfera, sistemas acuosos y sólidos. Procesos en interfases sólidos-gas, líquidos-gas y sólido-líquido.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 6	
<u>FENÓMENOS DE TRANSPORTE</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Desarrollar criterios propios que les permitan modelar matemáticamente el comportamiento de sistemas reales donde se produzcan fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento, energía o materia, a través de la aplicación de suposiciones con fundamento físico. • Conocer los conceptos físicos manteniendo a los desarrollos matemáticos como herramientas que permitan alcanzar los logros propuestos. • Aplicar ecuaciones en forma razonada.

Contenidos Mínimos:	• Resolver diferentes situaciones problemáticas a partir de utilizar y simplificar la información según cada problema particular. • Vincular ecuaciones y los resultados finales con situaciones de la vida cotidiana.
	Fluidodinámica. Transferencia de energía. Transferencia de materia. Aplicaciones de los conceptos básicos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia a procesos biológicos.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 6	
<u>QUÍMICA BIOLÓGICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Proveer conocimiento teórico y experimental de la Química Biológica, en particular en lo concerniente al análisis de las bases estructurales y los metabolismos de los principales constituyentes celulares, sus interrelaciones y regulaciones. • Conocer los distintos aspectos del método científico aplicado a la bioquímica y adquirir las habilidades necesarias para su aplicación. • Estimular en el alumno el razonamiento crítico como disciplina para su crecimiento profesional.
Contenidos Mínimos:	Biomoléculas, interrelaciones y características funcionales. Bases fisicoquímicas de las relaciones entre estructura y función biológica. Biosíntesis, estructura y metabolismo de: glúcidos. Amino ácidos y proteínas, Lípidos, Ácidos nucleicos. Cinética enzimática. Función de vitaminas y coenzimas. Genética: Almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética. Mutaciones y reparación. Generalidades de recombinación

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 7	
<u>INTRODUCCIÓN A LA BIOFISICOQUÍMICA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	4 h



Carga Horaria Total	64 h
Objetivos:	• Formar teórica y experimentalmente al alumno en fisicoquímica de sistemas biológicos y cálculo teórico basado en modelos.
Contenidos Mínimos:	Soluciones de sustancias polares, no polares, iónicas, especificidad iónica. Interacción entre la solubilidad de gases y iones. Soluciones de moléculas anfifílicas, soluciones coloidales, presión osmótica. Sistemas lípido agua. Termodinámica del no-equilibrio. Aproximación lineal, flujos. Termodinámica no lineal, aplicaciones biológicas. Membranas celulares. Transporte pasivo y activo. Energética del transporte. Distribución asimétrica de iones. Bombas metabólicas. Potenciales de membrana.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 7
<u>INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	4 h
Carga Horaria Total	64 h
Objetivos:	• Adquirir los conocimientos y formación básicos en microbiología general para comprender, interpretar y analizar fenómenos relacionados con el mundo de los microorganismos. • Adquirir habilidades para el manejo de metodologías microbiológicas tradicionales y avanzadas. • Desarrollar criterios para resolver problemas referidos a la microbiología general. • Relacionar los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas con los contenidos específicos de la microbiología.
Contenidos Mínimos:	Introducción a la microbiología. Crecimiento y metabolismo de los microorganismos. Esterilización y desinfección. Control del crecimiento microbiano. Métodos no convencionales aplicados a la taxonomía y diagnóstico en microbiología. Diversidad del mundo microbiano. Asociaciones entre organismos. Los virus. Genética de los microorganismos.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 7	
<u>QUIMICA ANALITICA AMBIENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	• Estudiar y aplicar metodologías estandarizadas para la determinación de parámetros de calidad de aguas, suelos, sedimentos, aire, así en el diseño y estrategias de monitoreo y muestro. • Analizar nuevos desarrollos de aplicaciones analíticas en el monitoreo ambiental, incluyendo sistemas automatizados de muestreo y análisis.
Contenidos Mínimos:	Introducción al concepto de calidad. Calidad de métodos analíticos (validación, procesamiento e interpretación de datos analíticos, informe de resultados). Calidad de las aguas. Muestreo. Monitoreo discreto y continuo. Análisis de aguas. El equilibrio ácido-base. El equilibrio calco-carbónico. Agresividad y poder incrustante. Dureza total y permanente. El equilibrio del oxígeno disuelto. Demanda bioquímica y química de oxígeno. Relaciones con el carbono orgánico total. Parámetros orgánicos, inorgánicos y biológicos. Microcontaminantes orgánicos. Metales pesados. Aguas residuales y efluentes líquidos. Calidad del aire. Análisis de gases. Muestreo. Métodos de análisis. Efluentes gaseosos y venteos. Calidad de suelos y sedimento. Muestreo. Estadística del muestreo. Análisis químico. Capacidad de intercambio iónico. Materia orgánica. Determinación de componentes gaseosos. Separación y análisis de residuos de compuestos orgánicos y metales pesados.

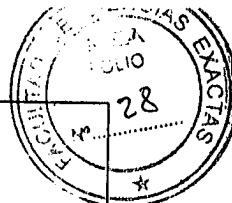
Área/ Ciclo: Cuatrimestre 7	
<u>TOXICOLOGÍA GENERAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	5 h
Carga Horaria Total	80 h

Objetivos:	• Identificar, analizar y comprender los agentes capaces de generar toxicidad en seres vivos, los mecanismos de acción, las formas de prevención, los antidotos y las metodologías adecuadas para su detección, como así también los aspectos prácticos y legales asociados a actividades laborales.
Contenidos Mínimos:	Principios generales de toxicología. Exposición, rutas, duración y frecuencia. Dosis respuesta. Ensayos de toxicidad. Toxicidad selectiva. Tolerancia. Mecanismos de toxicidad. Absorción, distribución y excreción. Metabolismo de xenobióticos. Toxicocinética. Toxicidad directa e indirecta. Carcinogénesis. Mutagénesis. Receptores, órganos blancos. Agentes tóxicos. Toxicología laboral.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 7
<u>DISEÑO DE EXPERIMENTOS</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	3 h
Carga Horaria Total	48 h
Objetivos:	• Valorar la relevancia de la estadística en la investigación experimental. • Entender la importancia de un experimento bien diseñado. • Analizar los resultados obtenidos en experimentos con diseños factoriales con o sin bloques, y con y sin replicados. • Ajustar modelos a resultados experimentales y a estimar los parámetros de dichos modelos. • Interpretar y comunicar los resultados de los análisis estadísticos.
Contenidos Mínimos:	Ensayos de homogeneidad de varianzas. Análisis de varianzas: diseño monofactorial, al azar. Diseños con más de una causa de variación, bloques aleatorios completos e incompletos, cuadrados latinos y factorial. Factorial 2 ⁿ . Clasificación: cruzada y jerárquica. Ensayos de hipótesis.. Regresión lineal y no lineal. Pruebas no paramétricas. Uso de paquetes estadísticos implementados para microcomputadoras.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 8	
<u>ECOLOGÍA MICROBIANA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	7 h
Carga Horaria Total	112 h
Objetivos:	Indagar, identificar y conocer la función de los microorganismos en los ciclos naturales, en particular sus adaptaciones fisiológicas a condiciones ambientales naturales y sujetos a la actividad antrópica a partir de los conocimientos básicos de la microbiología.
Contenidos Mínimos:	Evolución y biodiversidad. Interacción entre poblaciones microbianas. Comunidades microbianas y ecosistemas. Adaptaciones fisiológicas de los microorganismos a las condiciones ambientales. Cultivos bacterianos de consorcios y comunidades. Microbiología de ambientes acuáticos, terrestres y aéreos. Papel de los microorganismos en los ciclos del carbono, hidrógeno, oxígeno, fósforo, nitrógeno, azufre, hierro y otros. Aspectos ecológicos del biodeterioro. Interacción microbiana con xenobióticos y contaminantes inorgánicos. Contaminación microbiológica de recursos naturales.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 8	
<u>TECNOLOGÍAS PARA LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	- Comprender las bases de las operaciones unitarias y de los procesos de separación empleados en el tratamiento de aguas, efluentes líquidos y gaseosos. - Conocer un diseño básico de cada tipo de equipamiento involucrado en las tecnologías de reducción de contaminantes previstas en los contenidos de la asignatura. - Definir las características, seleccionar o solicitar el dispositivo adecuado para un procesamiento específico, así como para proponer mejoras en procesos existentes. - Desarrollar criterios de interpretación y acción a partir de la interrelación de los conocimientos adquiridos en el contexto



Contenidos Mínimos:	de la carrera y en su futura vida profesional.
	La formación de contaminantes en la industria. Efluentes Industriales. Procesos de tratamientos. Flujo en cañerías. Operaciones y procesos de tratamiento y purificación de agua. Operaciones físicas para la remoción de sólidos, Destilación, equipos. Proceso de separación por membrana. Desinfección, neutralización, oxidación, reducción, ozonización. Contaminación atmosférica. Operaciones para disminuir las emisiones gaseosas, de partículas líquidas y sólidas en el aire. Métodos y operaciones de separación. Precipitación electrostática. Filtración. Chimeneas. Proceso de absorción y adsorción. Diseño de equipos. Procesos de combustión. Incineración. Procesos catalíticos para control de emisiones gaseosas provenientes de fuentes móviles y fijas.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 8	
<u>ECOTOXICOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	• Conocer y comprender el destino, la exposición y los efectos biológicos de contaminantes tóxicos sobre distintos niveles de organización y complejidad de la biota y ecosistemas, junto a estrategias de evaluación ecotoxicológica. • Analizar y estudiar aplicaciones de herramientas bioanalíticas. • Definir conceptos de evaluación de riesgo ambiental y aplicar metodologías estandarizadas al estudio de casos específicos con diferente nivel de complejidad. • Desarrollar de capacidades que permiten estudiar el comportamiento ambiental de compuestos tóxicos mediante desarrollo y aplicación de metodologías estandarizadas de evaluación y diagnóstico ambiental y el reconocimiento de problemas en campo.
Contenidos Mínimos:	Ecotoxicología y toxicología ambiental, definiciones y alcances. Exposición y efectos. Métodos de evaluación. Tipos de efectos. Puntos finales de evaluación. Efecto de xenobióticos a nivel individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas. Evaluación y cuantificación de efectos. Metodologías estandarizadas. Biomonitorio. Indicadores ambientales. Evaluación de Riesgos. Estrategias y metodologías

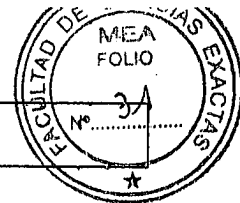
	estandarizadas. Estudio de sitios contaminados, registro de sustancias tóxicas. Accidentes, emergencias.
--	--

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 9	
<u>TRATAMIENTO BIOLÓGICO PARA LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	Adquirir los conceptos básicos sobre el tratamiento de efluentes líquidos, domiciliarios e industriales así como de la biorremediación de zonas contaminadas.
Contenidos Mínimos:	Aguas residuales, urbanas e industriales. Tratamientos biológicos: barros activados, papel de los microorganismos. Presencia de oxígeno. Cinética de la remoción. Carga de lodos. Parámetros. Lagunas de estabilización, lechos percolados. Parámetros de tratamiento en presencia de contaminantes peligrosos. Procesos anaeróbicos: digestores. Biorremediación: principios y microbiología. Biodegradación y biotransformación de contaminantes. Métodos para determinar la biodegradabilidad. Metodologías para la degradación de compuestos orgánicos peligrosos y no peligrosos.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 9	
<u>TECNOLOGÍAS ECOCOMPATIBLES</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	- Conocer cómo la tecnología química puede contribuir a un modelo de desarrollo más justo y respetuoso con el medio ambiente. - Estudiar y analizar procesos productivos ecocompatibles existentes y alternativos, con particular atención a procesos

Contenidos Mínimos:	catalíticos, electroquímicos y de generación de energía.
	Tecnologías limpias o ecocompatibles. Concepto. La gestión ecológica en la Industria. Metodologías para prevenir la contaminación industrial. Procesos integrados. Síntesis limpia de productos químicos. Catálisis. Biocatálisis. Electroquímica. Aplicaciones a la industria química, farmacéutica y agroquímica. Procesos catalíticos compatibles con el medio ambiente. Tecnologías ecocompatibles para la conservación y almacenamiento de energía. Fuentes de energía primarias renovables. Sistemas integrados de energía compatibles con el medio ambiente. Hidrógeno como portador de energía. Sistemas descentralizados de cogeneración de electricidad y calor. Sistemas de conversión y almacenamiento electroquímico de energía de tecnología no contaminantes.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 9
MODELOS DE DISPERSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CONTAMINANTES	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	6 h
Carga Horaria Total	96 h
Objetivos:	• Conocer y desarrollar metodologías adecuadas y vigentes para la ponderación de la distribución y destino ambiental de los principales contaminantes. • Promover la elaboración de una síntesis metodológica que permita la resolución de problemas referidos al campo de acción del futuro profesional en el ámbito de la Química y Tecnología Ambiental • Adquirir la capacidad para lograr transferir los conocimientos específicos de la carrera en la resolución de problemáticas originadas en la comunidad de influencia. • Reconocer las fuentes de contaminación, la identificación de los principales contaminantes y sus propiedades, y el dominio de la metodología vigente aplicada para analizar la distribución y destino final de los contaminantes en el ambiente.
Contenidos Mínimos:	Modelos predictivos. Evaluación de los problemas de contaminación ambiental. Distribución de contaminantes en sistemas acuáticos. Compartimentalización. Modelado y dispersión de contaminantes. Difusión, flujo en ríos y agua subterránea. Ecuaciones de dinámica de fluidos. Turbulencia. Plumas gaussianas en el aire. Modelado del aire contaminado; bases fisicoquímicas y estadísticas para el diseño de redes de



	control.
Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 10
<u>GESTIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral
Carga horaria Semanal	9 h
Carga Horaria Total	144 h
Objetivos:	• Analizar y estudiar criterios y aspectos regulatorios fundamentales de las políticas de gestión y manejo ambiental a nivel local, regional, e internacional. Aplicaciones al estudio de casos particulares. • Estudiar aplicaciones de metodologías de evaluación de impacto de emprendimientos productivos y obras de infraestructura. • Analizar estrategias legales para el control de sustancias peligrosas, políticas y estrategias de protección. • Evaluar el impacto de contaminantes en ambientes laborales y la legislación laboral correspondiente.
Contenidos Mínimos:	Calidad ambiental. Sustancias tóxicas. Registros, certificación y control. Leyes, reglamentaciones y ordenanzas. Niveles guía y parámetros de calidad. Efluentes, límites permitidos. Residuos peligrosos. Normas nacionales e internacionales. Normas de certificación. Organismos de gestión ambiental. Experiencia nacional e internacional. Administración ambiental. Políticas y estrategias de protección. Contaminación intramuros y extramuros. Evaluación de impacto ambiental. Auditoría ambiental. Análisis del ciclo de vida. Acuerdos voluntarios. Mejora continua. Gestión ambiental en la producción de alimentos. Impacto ambiental asociado, leyes y reglamentaciones. Higiene y seguridad en el ámbito de trabajo. Legislación asociada. g

Está prevista la cursada de dos **asignatura optativas** en el último año de la carrera, en el 9º y 10º cuatrimestre, con una carga horaria total mínima de 208 horas, las mismas serán seleccionadas entre asignatura de grado y de posgrado dictadas en esta unidad académica u otra, siempre que cuenten con el aval de HCD

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 9	
<u>ANÁLISIS ORGÁNICO</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral – Optativa
Carga horaria Semanal	5 h
Carga Horaria Total	80 h
Objetivos:	• Afianzar los conocimientos relacionados a manejos y operaciones de laboratorio. • Aplicar criterios para el acondicionamiento y manejo de instrumentos y materiales de laboratorio de forma adecuada y segura. • Desarrollar una actitud crítica, en función de los resultados experimentales obtenidos, tanto en el trabajo personal como en el grupal. • Aplicar los conocimientos básicos para el examen preliminar de muestras puras y mezclas. • Aplicar los conocimientos básicos para la separación y purificación de los componentes de una mezcla. • Aplicar conocimientos preexistentes para la obtención de derivados característicos de los distintos grupos funcionales
Contenidos Mínimos:	Resolución de mezclas de compuestos orgánicos. Métodos físicos de separación, purificación y caracterización. Reconocimiento de grupos funcionales. Identificación de compuestos orgánicos. Aplicación de métodos químicos, físicos y espectroscópicos. Preparación de derivados. Espectroscopía ultravioleta. Espectroscopía infrarroja. Resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masa. Problemas estructurales.

Área/ Ciclo: Semestre 9	
<u>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SALUD</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral – Optativa
Carga horaria Semanal	5 h
Carga Horaria Total	80 h

Objetivos:	• Conocer la relación entre Medio Ambiente y Salud. • Identificar patologías y problemas de salud relacionados con la contaminación ambiental. Identificar poblaciones particularmente vulnerables. • Analizar metodologías interdisciplinarias para el estudio del impacto de la contaminación ambiental en la salud pública. • Conocer y aplicar los procedimientos básicos para la evaluación de riesgos/efectos ambientales y su aplicación al ambiente laboral • Examinar el contexto legal vigente y sus alcances en la interrelación contaminación y salud. • Analizar intervenciones específicas en el marco de políticas públicas y gestión en materia de salud ambiental.
Contenidos Mínimos:	Medioambiente y salud: introducción general. El medioambiente como factor de riesgo en la salud. Contaminación del Aire Interior. Contaminación ambiental y efectos sobre la salud: temas prioritarios. Problemática actual de la contaminación atmosférica: causas y efectos sobre la salud. Contaminantes físicos y salud: ruido ambiental y contaminación radiactiva. Problemática actual de la contaminación de las aguas: epidemiología hídrica. Prevención de las enfermedades. Protección del trabajador. Empresa y medioambiente. Ambiente de trabajo y salud. Aspectos generales de la evaluación de riesgos. Organismos nacionales e internacionales y programas específicos para la protección de la salud pública. Prioridades globales. Situación y diagnóstico de América Latina.

Área/ Ciclo:	Semestre 9
<u>ESTUDIOS DE CASOS E INVESTIGACIÓN EN TOXICOLOGÍA AMBIENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral – Optativa
Carga horaria Semanal	5 h
Carga Horaria Total	80 h

Objetivos:	• Estudiar casos relevantes de intoxicación en seres vivos en el medio ambiental debido a exposición a sustancias químicas. • Aplicar conocimientos de toxicología general en el análisis, la comprensión y la resolución o control de casos enfocando los mecanismos de acción tóxica, las metodologías de detección y los aspectos legales asociados.
Contenidos Mínimos:	Concepto de salud según OMS. Principios básicos de toxicología en toxicología ambiental. Intoxicaciones masivas registradas en el mundo. Accidentes químicos. Acciones de seguimiento. Salud pública. Aspectos generales y particulares de la legislación. Evaluación y Manejo del riesgo. Importancia y limitaciones de la Epidemiología.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 10
<u>GEOGRAFÍA FÍSICA I</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral – Optativa
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Conocer y comprender los conceptos básicos de la Climatología, para su posterior aplicación en la descripción y análisis de paisajes. • Desarrollar criterios personales en el enfoque de los temas y hábitos de observación. • Realizar análisis, correlación y síntesis. • Adquirir habilidad para desarrollar, realizar e interpretar gráficos, esquemas y mapas. • Comparar fenómenos y procesos de ámbito terrestre para establecer causas y consecuencias.
Contenidos Mínimos:	Meteorología y Climatología. Emisión del sol. Naturaleza física de la radiación. Factores astronómicos y geográficos que afectan la intensidad de la radiación en el límite de la atmósfera. Balance de radiación del sistema: superficie terrestre-atmósfera. Calor y Temperatura. Formas de transmisión de la energía calórica: radiación, conducción, convección, advección y difusión turbulenta. Concepto de balance de energía. Temperatura del aire. Temperatura media diaria. Temperatura media mensual. Presión atmosférica. Formas de variación periódica y aperiódica. Viento. Causa generadora.

	Gradiente bórico. Fuerzas desviadoras. Circulación general de la atmósfera. Vientos permanentes. Circulación estacional.
--	--

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 10	
<u>MÉTODOS DE SEPARACION I</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral - Optativa
Carga horaria Semanal	8 h
Carga Horaria Total	128 h
Objetivos:	• Conocer las técnicas de separación y la importancia de las mismas. • Promover la comprensión profunda de los procesos de separación inherentes a las técnicas de separación instrumentales más comunes. • Desarrollar e incentivar en forma permanente el espíritu crítico para encarar un análisis y discutir sus resultados. • Comprender el manejo de métodos cromatográficos y su instrumental. • Enseñar algunos métodos básicos de pretratamiento de muestras, y de desarrollo y validación de métodos cromatográficos.
Contenidos Mínimos:	Separaciones Analíticas, separación física y química de sustancias. Separación como herramienta para la identificación y cuantificación de analitos. Métodos de separación. Nuevas metodologías cromatográficas, electroforéticas; sofisticadas técnicas de preparación de muestras, acoplamiento de métodos separativos, cromatografías bidimensionales. Distintas técnicas y métodos de preparación de muestras previas al método analítico separativo.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 9	
<u>SOBERANÍA ALIMENTARIA, AMBIENTE Y UNIVERSIDAD</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimstral – Optativa
Carga horaria Semanal	5 h

Q

Carga Horaria Total	80 h
Objetivos:	• Analizar y comprender la importancia de la Soberanía Alimentaria. • Comprender la relevancia de la intervención profesional, promoviendo la reflexión ética sobre el papel del profesional egresado de la UNLP en la sociedad actual y reflexionar sobre la articulación entre universitarios y organizaciones/movimientos sociales.
Contenidos Mínimos:	Alimentación y Soberanía Alimentaria. Modelos de Desarrollo: sostenido, sustentable. Huella ecológica. Formas de producción de alimentos y su impacto en el ambiente. Modelos de producción: productivista y Agroecológico. Innovación tecnológica, soberanía y seguridad alimentaria. Ambiente: Economía ecológica y soberanía alimentaria. Universidad, la intervención profesional y la extensión universitaria.

Área/ Ciclo:	Cuatrimestre 9
<u>GEOGRAFÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y POLÍTICA AMBIENTAL</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral – Optativa
Carga horaria Semanal	5 h
Carga Horaria Total	80 h
Objetivos:	• Analizar y reflexionar sobre las vinculaciones existentes entre los problemas ambientales y la economía. • Revalorizar la importancia de los recursos naturales en los procesos de desarrollo. • Analizar el deterioro ambiental e impactos sobre el territorio.
Contenidos Mínimos:	Relación Sociedad - Naturaleza. Proceso de transformación de la Naturaleza. Economía y Política Ambiental. Planificación y medio ambiente

Área/ Ciclo: Cuatrimestre 10	
<u>AGROECOLOGÍA</u>	
Régimen de cursada ¹⁰	Cuatrimestral – Optativa
Carga horaria Semanal ¹¹	8 h
Carga Horaria Total ¹¹	128 h
Objetivos:	• Dimensionar el impacto que los distintos sistemas de producción agrícola tienen sobre el ambiente a nivel local, regional y global, y sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo. • Desarrollar estrategias de manejo agroecológicas.
Contenidos Mínimos:	La agricultura como actividad transformadora del ambiente. Bases conceptuales de la agroecología y la agricultura sustentable. Principios de ecología general. Ecosistema. Componentes y propiedades de los ecosistemas. Ciclos biogeoquímicos. Desarrollo y evolución de ecosistemas. la energía en los ecosistemas y agroecosistemas. Niveles de organización en ecosistemas: ecología de poblaciones. Interacciones entre componentes de los ecosistemas. El papel de la biodiversidad en los agroecosistemas; manejo, conservación y recuperación de la biodiversidad. Principios de manejo ecológico de plagas, enfermedades y malezas. Prácticas alternativas de producción agropecuaria. Análisis y evaluación de agroecosistemas.

Área/ Ciclo: Cuatrimestre	
<u>PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA</u>	
Régimen de cursada	Cuatrimestral – Optativa
Carga horaria Semanal	8h
Carga Horaria Total	128 h

Q

Objetivos:	• Identificar las áreas de incumbencia de la Ecología en las Ciencias Ambientales y en la Conservación y Protección de la Naturaleza. Determinar qué componentes del conocimiento ecológico pueden ser aplicados a resolver problemas ambientales particulares.
Contenidos Mínimos:	La materia abarca los temas de las ciencias ambientales, incluye conocimientos ecológicos generales para resolver problemas ambientales. Se analiza el deterioro de los sistemas naturales debido al impacto humano actual e histórico.

