



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
Instituto de Investigaciones

SAN LUIS, 26 SEP 2017

VISTO:

El Expediente Nº 9911/2012, donde corre glosada la Actuación Nº 6718/17, mediante al cual la Comisión de Carrera Lic. en Biotecnología solicita incorporar el Anteproyecto de Ordenanza referido al Nuevo Ordenamiento de la Malla Curricular de Licenciatura en Biotecnología.

CONSIDERANDO:

Que, para asegurar el dictado de contenidos en complejidad creciente es necesario reordenar los cursos de manera de optimizar la articulación vertical.

Que, resulta esta nueva propuesta conveniente en cuanto a la sumatoria de créditos horarios semanales y equilibrada en cuanto a la distribución cuatrimestral, facilitando la articulación horizontal.

Que, los contenidos mínimos y créditos horarios se mantienen sin modificación conforme a lo normado por Ord. Nº 9/16 CD.

Que, de acuerdo a la Ordenanza Nº 18/13 artículo 8 inciso (a), son funciones de la Comisión de Carrera "Proponer al Consejo Directivo nuevos Planes de Estudio y/o sus modificaciones...".

Que, por Resolución Ministerial Nº 284 de fecha 03/05/2016 se aprobó la inclusión en el régimen del artículo 43 de la Ley Nº 24521 el Título de LICENCIADO EN BIOTECNOLOGÍA.

Que, la Comisión de Carrera de Licenciatura en Biotecnología y los Docentes Responsables de las asignaturas involucradas en el cambio participaron en la elaboración del presente anteproyecto.

Que, la Comisión Interna Permanente de Asuntos Académicos del Consejo Directivo analizó el anteproyecto de ordenanza surgido de la reunión mencionada, sugiriendo su aprobación al Consejo Directivo.

Que el Consejo Directivo en Sesión Ordinaria de Fecha Dieciocho de Septiembre de Dos Mil Diecisiete (18/09/17) resolvió protocolizar las modificaciones

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17<sup>III...</sup>

*M. H.*  
M. H. Escribana  
Secretaría Académica  
Fac. Q. B. y F.  
U.N.S.L.

*M. H.*  
Dra. Estela Isabel Gaspari  
Secretaría Académica  
Fac. Q. B. y F.  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología

Reglamento de Organización

III...

en la malla Curricular de Licenciatura en Biotecnología

Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE QUIMICA, BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**ORDENA:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar y Protocolizar el nuevo ordenamiento y correlatividades de la malla curricular del Plan de Estudios Licenciatura en Biotecnología vigente (Ord. Nº 09/16 CD) que se dicta en la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, según los Anexos I, II y III de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Disponer que el presente nuevo ordenamiento y correlatividades de la malla curricular entre en vigencia durante el presente año Académico. Todos los alumnos que están cursando la carrera Licenciatura en Biotecnología al momento de la aprobación de esta modificatoria sean asimilados al nuevo ordenamiento de la malla curricular.

ARTÍCULO 3º.- DEROGAR los Artículos 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º y 12º de la Ordenanza Nº 10/12-Consejo Directivo.

ARTÍCULO 4º.- DEROGAR en todos sus términos la Ordenanza Nº 09/16-Consejo Directivo.

ARTÍCULO 5º.- Comuníquese, dese al Boletín Oficial de la Universidad Nacional de San Luis para su publicación, insértese en libro de Ordenanzas y archívese.

ORDENANZA Nº

007 - 17

Secret. Acad.
RC.

Dña Estela Isabel Garza  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Mercedes Edith Campderros  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
República Argentina

**ANEXO I**

**PLAN DE ESTUDIOS**

La Carrera LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA otorga el título de LICENCIADO/A EN BIOTECNOLOGÍA.

MODALIDAD: La Carrera de grado LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA tendrá modalidad de dictado PRESENCIAL.

PERFIL DEL TÍTULO: El LICENCIADO EN BIOTECNOLOGÍA es el profesional universitario capacitado con formación y experiencia en el campo de la biotecnología para actuar individualmente o como integrante de un equipo interdisciplinario en diversos niveles de acuerdo a las necesidades y prioridades del país, tanto en sectores públicos como privados. Los profesionales podrán desempeñarse cumpliendo funciones productivas, de investigación, asesoría y consultoría, educativas; identificándose con los problemas de la comunidad e involucrándose para actuar en la solución de los mismos, con el fin de contribuir a mejorar la producción de bienes y servicios.

**ALCANCES DEL TÍTULO**

Se fijan como alcances del Título de LICENCIADO/A EN BIOTECNOLOGÍA, las siguientes:

- Planificar, desarrollar, controlar, validar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Realizar asesoramientos y peritajes en aspectos de la biología molecular, biología celular, microbiología, genética y bioquímica en relación a sus aplicaciones biotecnológicas.
- Diseñar metodologías adecuadas para el desarrollo de procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal basados en aplicaciones biotecnológicas.
- Realizar manipulación genética de organismos celulares y otras entidades

///...

CORRESPONDE ORDENANZA N° - **007 17**

Dra. Mercedes Bértiz Comedero  
Doc. Tit.  
Fac. Qca. Bioq. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Estela Isabel Garrill  
Secretaría de Bioquímica  
Fac. Qca. Bioq. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Biológicas y Farmacia

San Luis, Argentina

///...

biológicas para la obtención de organismos o productos y servicios mediante procesos biotecnológicos.

- Realizar, supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.
- Realizar estudios e investigaciones científicas y tecnológicas referidas a la biología, genética molecular, bioquímica, microbiología y biología celular y molecular, en las áreas que competen a la biotecnología.
- Desarrollar, organizar, supervisar y ejecutar las tareas de los procesos y las metodologías de trabajo a usar en el laboratorio de biotecnología.
- Desarrollar, organizar, dirigir y ejecutar procesos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales.
- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos factibles de ser obtenidos por procesos biotecnológicos.
- Realizar asesoramientos técnicos y científicos sobre la valorización de recursos aprovechables para procesos de interés biotecnológico.
- Integrar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de transferencia biotecnológica.
- Participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de todo agente biológico en todas las jurisdicciones del ámbito nacional.
- Capacitar recursos humanos en las distintas temáticas biotecnológicas a nivel universitario y preuniversitario. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y de divulgación vinculados con la biotecnología.
- Actuar en arbitrajes y peritajes solicitados en materia de calidad de productos biotecnológicos.

REQUISITOS DE INGRESO:

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Jorge...  
Secretaría Académica  
Fac. de Ciencias Biológicas y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Beatriz Isabel...  
Secretaría Académica  
Fac. de Ciencias Biológicas y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Repositorio Institucional

///...

Las condiciones de ingreso a la Carrera de LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA, se adecuarán a lo dispuesto en el Artículo 7º de la Ley de Educación Superior y serán las que oportunamente estipule la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis.

**ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS:**

La carrera de LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA ha sido diseñada para desarrollarse en 5 (cinco) años, con un total de 3.380 (tres mil trescientas ochenta) horas. Está organizada en: Ciclo Básico y Ciclo Superior. El Ciclo Básico comprende el primer y segundo año de la Carrera y tiene la finalidad de brindar una sólida formación básica. El Ciclo Superior abarca los cursos correspondientes al tercer, cuarto y quinto año del Plan de Estudios. Este último Ciclo posibilita la profundización y desarrollo de conocimientos en áreas temáticas específicas para consolidar la formación del futuro profesional.

Como requisito para la obtención del Título de LICENCIADO/A EN BIOTECNOLOGÍA el alumno deberá haber aprobado:

- Cursos Obligatorios.
- Cursos Optativos.
- Trabajo Final.

**CURSOS OBLIGATORIOS:**

Son espacios curriculares que abordan los temas básicos y aplicados necesarios para la construcción del conocimiento correspondiente a la formación del profesional. Suman un total de 31 (treinta y uno) cursos con una carga horaria de 2880 (dos mil ochocientos ochenta) horas lo que constituye el 85 % de la carga horaria total del Plan de Estudios.

**CURSOS OPTATIVOS:**

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

0-07-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edith Casagrande  
Dpto. de  
Fac. de Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Ganul  
Secretaría Académica  
Fac. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Secretaría Académica

III...

Son aquellas actividades curriculares que el alumno puede seleccionar dentro de la oferta específica destinada al campo del conocimiento de la propia carrera. El alumno estará en condiciones de elegir, a partir del cuarto año de la carrera, los cursos optativos de su interés.

Los cursos optativos serán de modalidad teórico-práctica y se registrarán por los reglamentos vigentes de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia.

La nómina de los cursos optativos podrá ampliarse y/o modificarse de acuerdo a eventuales requerimientos. El alumno deberá aprobar un número de éstos que reúnan un crédito horario mínimo de 180 (ciento ochenta) horas.

**TRABAJO FINAL.**

El Trabajo Final será integrador/a de los conocimientos adquiridos por el estudiante a lo largo de toda la carrera. Se registrarán por un reglamento específico. Los criterios que garanticen su calidad estarán dados por la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Biotecnología. Tendrá una duración mínima de 320 (trescientas veinte) horas.

ORDENANZA N°

007-17

Secret. Acad.
RC.

*[Handwritten Signature]*  
Dra. Estela Isabel Gastón  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten Signature]*  
Dra. Mercedes Edith Campderros  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias, Ingeniería y Farmacia

San Luis, Argentina

2017 - "AÑO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Esteban Antonio AGÜERO"

ANEXO I

Plan de Estudios de la Carrera LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

MALLA CURRICULAR

Nº	CURSO	CTE	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVIDADES		
					P/ Cursar		P/ Rendir
					MC	MA	MA
<b>PRIMER AÑO</b>							
01	Matemática I	1º	7	105	-	-	-
02	Química General e Inorgánica I	1º	6	90	-	-	-
03	Biología General	1º	7	105	-	-	-
04	Introducción a la Biotecnología	1º	3	45	-	-	-
05	Química General e Inorgánica II	2º	6	90	02	-	02
06	Matemática II	2º	7	105	01	-	01
07	Física I	2º	8	120	01	-	01
08	Higiene y Seguridad	2º	3	45	-	-	-
<b>SEGUNDO AÑO</b>							
09	Química Orgánica	1º	7	105	05	02	05-07
10	Química Analítica I	1º	7	105	05	02	05-07
11	Física II	1º	8	120	06-07	01	06-07
12	Química de Biomoléculas	2º	8	120	09	05-01	09
13	Biología Celular	2º	6	90	04-09	03	04
14	Fisicoquímica	2º	8	120	06-09-10-11	01-02-07	06-09-10-11
<b>TERCER AÑO</b>							
15	Química Analítica II	1º	8	120	14-10	05-06-11	14-10
16	Química Biológica	1º	8	120	12-13-14	03-09	12-13-14
17	Inglés (Anual)	A	2	60	-	04-08	-
18	Epistemología y Metodología de la Investigación	1º	3	45	13	04-08	13
19	Microbiología	2º	8	120	13-16	12	13-16
20	Biología Molecular e Ingeniería Genética	2º	8	120	13-14-16	12	13-14-16
21	Estadística	2º	4	60	13-14	06	13-14

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Beatriz Campodónico  
Decana  
Fac. de C. B. y F.  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Casull  
Secretaría Académica  
Fac. de C. B. y F.  
U.N.S.L.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17



Universidad Nacional de San Luis  
Facultades Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia  
República Argentina  
111...

2017 - "AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Esteban Antonio AGÜERO"

CUARTO AÑO							
22	Inmunología	1º	6	90	15-19-20	16-13	15-19-20
23	Biología Animal	1º	7	105	17-20	13	17-20
24	Biorreactores y Fermentaciones Industriales	1º	8	120	19-20	12-13	19-20
25	Biología Vegetal	2º	7	105	20	16	20
26	Procesos Biotecnológicos I	2º	7	105	20-24	14	20-24
27	Biología Ambiental	2º	6	90	24	16	24
QUINTO AÑO							
28	Procesos Biotecnológicos II	1º	7	105	26	14	26
29	Economía y Gestión de Proyectos Biotecnológicos	1º	4	60	26-27	18-21	26-27
30	Bioinformática	1º	3	45	20	16	20
31	Bioética	2º	3	45	23-25-27	21	23-25-27
32	Cursos Optativos			180	-	-	-
33	Trabajo Final		20	320	*	**	***

Crédito Horario Total: 3.380 horas.

\*Cursos 25-26-27 aprobados para presentación de plan


\*\*Tercer año aprobado para presentación de plan


\*\*\*Todos los cursos de la malla curricular aprobados para rendir

ORDENANZA Nº

0.07 - 17

RC.

  
Dra. Estela Isabel Frasull  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

  
Dra. Mercedes Edith Compierto  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.





Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Farmacia  
Hospital de San Luis

**ANEXO II**  
**OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS**  
**LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA**

**Primer Año**

**01-MATEMÁTICA I**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, y pueda aplicarlos en la solución de problemas concretos para que se inicie en la valoración de las herramientas matemáticas y sus aplicaciones.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Números reales. Operaciones. Ecuaciones e Inecuaciones. Funciones elementales: polinómica, racional, exponencial, logarítmica, trigonométrica. Trigonometría. Vectores. Funciones reales de una variable. Continuidad. Límite. Diferenciación. Extremos de una función. Integración. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias.

**02-QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA I**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos referentes a las relaciones entre la estructura y las propiedades de la materia, e introducir al alumno en el estudio de los procesos físicos y químicos, poniendo especial énfasis en el estudio de la estequiometría, enlace químico, cinética y termodinámica.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Materia y Energía. Sistemas materiales. Estequiometría. Estructura atómica y tabla periódica. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Propiedades de las soluciones y de sistemas dispersos. Principios básicos de termodinámica química. Equilibrio químico. Cinética Química.

**03-BIOLOGÍA GENERAL**

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno al estudio de la Biología desde una perspectiva amplia que le permita entender la estructura y las reacciones características de los componentes principales de los seres vivos, la diversidad biológica y las nociones básicas de clasificación genética y evolución.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº **007-17**

*MJO*  
Dra. Mercedes Edith Caspástor,  
Decana  
Fac. Qes. Biot. y Farmacia  
U.N.S.L.

*MAK*  
Dra. Estela Isabel Gastel,  
Secretaría Académica  
Fac. Qes. Biot. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología

Trámites Legales

///...

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** La Biología como ciencia. Principales teorías. Origen de la vida y evolución. Características de los seres vivos. Niveles de organización. Flujo de materia y energía. Virus. Célula. Clasificación y diversidad de los organismos. Organismos procaríotas: principales grupos. Organismos eucariotas: principales grupos.

#### 04-INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno en el conocimiento de conceptos básicos de biotecnología, enfatizando en el rol de los futuros profesionales de la Carrera.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Panorama de las tecnologías que integran la biotecnología. La aplicación de la biotecnología a la producción agroalimentaria e industrial, al cuidado de la salud y del medio ambiente. Campo de trabajo del Biotecnólogo: espacio tradicional y nichos de oportunidades, comparación con otras carreras. Cuestiones éticas, regulatorias y legales vinculadas a la biotecnología. Cuestiones empresariales. Políticas de estado y negociaciones internacionales relacionadas con la Biotecnología. Biotecnología e historia. Biotecnología en la Argentina y en otras regiones relevantes del mundo. La biotecnología en los diferentes sectores productivos: industria farmacéutica, de alimentos, química, etc. Impactos tecnológicos, económicos y sociales. Proyecto Genoma Humano: implicancias sociales, determinismo genético, usos militares y de defensa. Diagnóstico genético: posibles discriminaciones. Fertilización asistida.

#### 05-QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA II

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno conozca los distintos grupos de la tabla periódica y sus propiedades. Introducir al alumno en el estudio de los conceptos básicos de la química nuclear.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Equilibrio iónico. Pilas. Potenciales de reducción. Estudio sistemático de no metales. Estudio sistemático de metales. Elementos de

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007 - 17

Dra. Mercedes Esteban Campesinos  
Decana  
Fac. Qca. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Estela Zucchi Gasull  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Exactas y Farmacia  
Instituto de Química

///...

transición: propiedades. Complejos. Nociones de química nuclear.

### 06-MATEMÁTICA II

OBJETIVOS: Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos del análisis en varias variables y el análisis vectorial, valorando la utilidad del planteo y la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales para la resolución de modelos matemáticos aplicables a la biología y a la química.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Funciones reales de varias variables. Curvas y superficies en el espacio. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Diferenciación e Integración. Elementos de Análisis vectorial. Integración de línea y de superficie. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.

### 07- FÍSICA I

OBJETIVOS: Que el estudiante pueda comprender los conceptos básicos de la física: fenómenos mecánicos y dinámicos, adquirir destreza en el manejo de instrumental de laboratorio y montaje y calibrado de instrumentos utilizados para realizar mediciones experimentales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas de medición. Magnitudes físicas, unidades. Estática. Cinemática en una y dos dimensiones. Dinámica. Trabajo y Energía. Oscilaciones y elasticidad. Movimiento ondulatorio y ondas sonoras. Mecánica de los fluidos. Hidrostática. Hidrodinámica. Estática y dinámica del cuerpo rígido. Medios continuos. Calor y termometría.

### 08-HIGIENE Y SEGURIDAD

OBJETIVOS: Preparar al futuro profesional para comprender los aspectos técnicos relacionados con la higiene y seguridad de los lugares de trabajo y su entorno. Brindar conocimiento de los procedimientos de gestión de la calidad e inocuidad

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Estela Campesano  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Campesano  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia  
San Luis, Argentina

III...

biotecnológica. Desarrollar una visión crítica en el manejo y control de los procesos biotecnológicos a fin de minimizar su impacto ambiental.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos generales de contaminación ambiental. Riesgos: físicos, químicos, biológicos, eléctricos, radiaciones, efectos lumínicos, ruidos. Accidentología. Enfermedades laborales. Leyes y normas.

### Segundo Año

#### 09-QUÍMICA ORGÁNICA

OBJETIVOS: Lograr que el alumno comprenda las teorías modernas de enlace químico. Que comprenda la estructura de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas, químicas y espectroscópicas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructura electrónica, enlaces y propiedades. Estructura y propiedades físicas. Las moléculas orgánicas y sus reacciones. Alcanos y Cicloalcanos. Estereoquímica. Haluros de alquilo y compuestos organometálicos. Reacciones de Sustitución Nucleófila Alifática y de Eliminación. Alquenos. Sistemas conjugados. Introducción al uso de los métodos espectroscópicos (IR-UV). Alquinos. Benceno y Aromaticidad. Sustituciones Aromáticas. Alcoholes y Éteres. Aldehídos y Cetonas. Ácidos Carboxílicos y derivados. Compuestos- $\beta$ -dicarbonílicos. Iones enolato, su aplicación en síntesis orgánica. Fenoles y Quinonas. Aminas y Sales de diazonio. Introducción a la Síntesis Orgánica.

#### 10-QUÍMICA ANALÍTICA I

OBJETIVOS: Estudiar el conjunto de principios, leyes y técnicas con el objetivo de establecer la composición parcial o total cuali-cuantitativa de una muestra natural o sintética. Introducir al alumno en el esquema general del proceso analítico total, desarrollando aptitudes y hábitos analíticos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: La Química Analítica. El problema analítico. Muestras y

III...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mariana Edith Caspary  
Docente  
Fac. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Togni Casull  
Secretaría Académica  
Fac. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Instituto de Ciencias Químicas y Farmacia  
República Argentina

III...

analitos. Propiedades y aplicación en el análisis químico. Reacciones de interés en química analítica. Las propiedades analíticas supremas, principales y accesorias. Jerarquía de las propiedades analíticas. Escalas del análisis. El Proceso analítico integral. Análisis cualitativo y cuantitativo. Clasificación de las metodologías analíticas. Métodos químicos: gravimetría y volumetría. El análisis identificativo. Etapas y operaciones. Reactivos analíticos. Sensibilidad, selectividad y enmascaramiento. Mecanismos de reacción. Curvas de pirólisis. Métodos que utilizan reactivos orgánicos. Interpretación de técnicas. Cálculos. Indicación e indicadores. Alcances y limitaciones de cada método. Análisis de error. Aplicaciones biotecnológicas.

### 11-FÍSICA II

**OBJETIVOS:** Conocer los fundamentos de la electricidad y el magnetismo y la relación entre ellos. Entender los principios de funcionamiento de circuitos eléctricos y desarrollar habilidades en el uso de instrumentos de medición. Analizar circuitos eléctricos en corriente continua y alterna. Reconocer la interdependencia entre los fenómenos eléctricos y magnéticos y evaluar sus múltiples aplicaciones. Entender los conceptos de la óptica para su aplicación a problemas disciplinares.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Cargas, fuerzas y campo eléctrico. Electrificación. Polarización e inducción. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Líneas de campo. Conductores y aisladores. Energía y Potencial eléctrico. Potencial de cargas puntuales y distribuciones. Equipotenciales. Relación entre potencial y campo. Energía potencial. Capacitores. Dipolos. Fuentes, resistencias y circuitos. Elementos y convenciones. Fuentes. Conexiones. Corriente. Resistencia y Ley de Ohm. Serie y paralelo. Potencia. Redes. Leyes de Kirchhoff. Instrumentos. Fuerzas y campo magnético. Campo magnético. Fuerzas sobre corrientes. Torques. Polos y espiras. Ley de Ampere. Aplicaciones. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ley de

III...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17

*Dr. Mercedes Edith Campodónico*  
Dpto. de  
Fac. de Cs. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.

*Dr. Estela Inés Gassit*  
Secretaría Académica  
Fac. de Cs. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia

República Argentina

///...

Lenz. Generador de corriente alterna. Inductancia. Transformadores. Ondas electromagnéticas. Espectro EM. Circuitos de corriente alterna. Representaciones. Potencial y corrientes complejas. Impedancias. Combinaciones de impedancias. Potencia. Circuito RLC. Óptica geométrica. Ley de la reflexión. Ley de la refracción. Reflexión interna total. Dispersión. Formación de imágenes por espejos. Diagramas de rayos. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos. Óptica física. Ondas de luz. Interferencia. Experimento de Young. Difracción por rendijas y aberturas. Prismas y redes de difracción. Luz polarizada y actividad óptica. Física moderna. Descubrimiento del electrón, de los rayos X y de la radioactividad. Constante de Plank. Efecto fotoeléctrico. Modelos atómicos. Modelo de Bohr. Hipótesis de De Broglie. Introducción a la mecánica cuántica. Principio de incerteza. Implicaciones. Observación y medición. Ondas partículas y función de onda. Operadores. Ecuación de Schrodinger.

## 12-QUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS

OBJETIVOS: Completar la formación básica en mecanismos de reacción, estructura y métodos analíticos aplicables al estudio de la química orgánica. Conocer las estructuras químicas de componentes de la materia viva, comprender su interacción para dar origen a estructuras supramoleculares organizadas e interpretar mecanísticamente reacciones biológicas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Empleo de técnicas espectrométricas en la dilucidación de estructuras orgánicas: espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN). RMN. Espectrometría de masas (EM). Estructura y química de los compuestos heterocíclicos aromáticos de interés biológico. Estructura y química de los carbohidratos. Isomería. Química de los mono-, oligo- y polisacáridos. Estructura y química de lípidos simples y complejos. Vitaminas liposolubles. Estructura y química

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17

*[Handwritten signature]*  
 Dra. Mercedes Edith Caspá  
 Decana  
 Fac. Quím. Biol. y Farmacia  
 U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
 Dra. Estela Isabel Gasull  
 Secretaria Académica  
 Fac. Quím. Biol. y Farmacia  
 U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Farmacia

Química Analítica

III...

de los aminoácidos y las proteínas. Estereoquímica y propiedades de aminoácidos. El enlace peptídico. Niveles de organización estructural de las proteínas. Métodos generales de estudio y manipulación proteica. Síntesis química de péptidos. Estructura y química de los nucleósidos, nucleótidos y los ácidos nucleicos. Mecanismos químicos de las reacciones enzimáticas.

### 13-BIOLOGÍA CELULAR

**OBJETIVOS:** Relacionar las características fundamentales de la vida a nivel celular. Entender los mecanismos homeostáticos y plasticidad fenotípica que regulan la respuesta celular al ambiente.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Biomoléculas. Célula eucariota: límites celulares, organelas y estructuras citoplasmáticas, núcleo. Ciclo celular: regulación. Procesos de replicación, transcripción y traducción. Transducción de señales. Diferenciación celular. Aplicaciones en biotecnología.

### 14-FISICOQUÍMICA

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos de la teoría termodinámica y su aplicación al estudio de las sustancias puras, mezclas homogéneas y equilibrio químico, a la vez que adquiera destrezas en el manejo de fuentes de datos de propiedades termodinámicas y en su predicción y correlación.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Leyes de la termodinámica. Estado y funciones de estado. Calor y trabajo. Energía libre. Reacciones espontáneas. Cambio de las funciones termodinámicas. Energía libre y constante de equilibrio. Equilibrio químico, Equilibrio de fases. Propiedades coligativas. Solubilidad. Soluciones de sólidos en líquidos. Producto de solubilidad termodinámico y aparente. Coeficiente de actividad iónico medio. Soluciones de gases en líquidos. Ácidos y bases. Concepto de pH. Soluciones reguladoras de pH. Poder amortiguador. Electroquímica: sistemas electrolíticos, Pilas electroquímicas. Cinética química básica. Influencia de diferentes

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edith Campodónico  
Fac. Quím. Ing. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Gasull  
Secretaría Académica  
Fac. Quím. Ing. y Farmacia  
U.N.S.L.

III...  
CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia  
Instituto de Química

///...

variables sobre la velocidad de reacción. Cinética enzimática. Inhibiciones.

**Tercer año**

**15-QUÍMICA ANALÍTICA II**

**OBJETIVOS:** Establecer la composición parcial o total cuali-cuantitativa de una muestra natural o sintética mediante el uso de instrumentos adecuados. Introducir al alumno en el esquema general del proceso analítico total, desarrollando aptitudes y hábitos analíticos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Métodos instrumentales de análisis. Generalidades. Radiación electromagnética. Absorciometría. Espectrometría UV-Visible. Fluorescencia y fosforescencia molecular. Refractometría. Polarimetría. Espectrometría de llama. Absorción atómica. Espectroscopía de plasma acoplado inductivamente. Métodos electroquímicos de análisis. Conductimetría. Potenciometría. Voltametría. Polarografía. Métodos Separativos. Extracción líquido-líquido: extracción de quelatos. Cromatografía. Cromatografía gas-líquido. Cromatografía de afinidad. Electroforesis. Electroforesis capilar. Intercambio iónico. Diálisis.

**16-QUÍMICA BIOLÓGICA**

**OBJETIVOS:** Conocer las propiedades generales de las enzimas y describir sus características cinéticas y mecanismos de regulación. Comprender las principales vías metabólicas, considerando las reacciones enzimáticas fundamentales, las relaciones entre los diferentes metabolismos y los mecanismos de regulación.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Enzimas. Cinética. Mecanismos de regulación y desregulación. Enzimas de óxido-reducción. Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Metabolismo de xenobióticos. Digestión, absorción y metabolismo de carbohidratos. Glicólisis. Ciclo de Krebs. Vía de las pentosas. Biosíntesis de carbohidratos: gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Lípidos. Digestión,

///...

CORRESPONDE ORDENANZA N°

007-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Esteban Campesores  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Esteban Campesores  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.





Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
República Argentina

///...

absorción, metabolismo y transporte de lípidos. Lipoproteínas. Oxidación de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Metabolismo y biosíntesis de lípidos. Metabolismo del colesterol. Metabolismo de aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos púricos y pirimidínicos. Metabolismo del hemo. Receptores. Sistemas de transmisión de señales y principales reguladores de las vías metabólicas. Integración metabólica. Papel regulador del ATP. Ultracentrifugación. Inmunoanálisis. Métodos radioquímicos de análisis. Métodos automatizados de Análisis: Generalidades. Análisis por inyección en flujo. Instrumentos. Usos. Criterios de evaluación y selección de métodos. Aplicaciones biotecnológicas.

### 17-INGLÉS

OBJETIVOS: Lograr que el alumno pueda comprender las estructuras básicas, reconociendo sintácticamente las partes de la oración y los tipos de palabras, para que sea capaz de traducir oraciones identificando los sujetos e ideas principales, introduciéndolo en el lenguaje característico de la disciplina y pueda realizar el análisis de textos científicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Características fundamentales de los textos académico-científicos. Contenidos genéricos: Libros de Texto, Manuales, material de Internet, Textos relacionados con Trabajos de Investigación, publicaciones científicas, revistas. Contenidos Léxico-Gramaticales típicos del lenguaje de la ciencia. Funciones retóricas. Cohesión y coherencia.

### 18-EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS: Promover la reflexión epistemológica para operar críticamente en el campo científico-tecnológico. Analizar el impacto de las opciones epistemológicas en las diversas prácticas de investigación. Indagar críticamente la relación entre Epistemología y Metodología, valorizando las opciones.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edith Casparrero  
Decana  
Fac. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Gasull  
Secretaría Académica  
Fac. Quím. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias, Ingeniería y Farmacia  
Buenos Aires

///...

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Origen y primeros desarrollos de la filosofía de la ciencia. La constitución de la ciencia moderna. Epistemología e historia de la ciencia. Los postulados filosóficos de la ilustración y el positivismo. Neopositivismo, falsacionismo y racionalismo aplicado. Las "nuevas epistemologías" de la década de 1960. Desarrollos de la epistemología en las últimas décadas del siglo XX y primera del XXI. La revolución naturalista. El lugar de la epistemología en los distintos campos científico-disciplinares: revisión crítica. Epistemología e historia de la biología, la bioquímica, la física, la psicología. Los vínculos entre la epistemología, la ética y la política. La biotecnología como ciencia. Contexto histórico y epistemológico. Teoría celular. Teoría de la herencia; fundamentos empíricos. Teorías evolutivas: contexto histórico y epistemológico; alcances y validez de las teorías evolutivas.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edith Casperinos  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

**19-MICROBIOLOGÍA**

**OBJETIVOS:** Adquirir los conocimientos elementales sobre los microorganismos. Conocer técnicas básicas de cultivo, aislamiento y de conservación de microorganismos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Bacterias, hongos, protistas y virus. Criterios taxonómicos. Biología celular microbiana. Metabolismo. Crecimiento microbiano. Nutrición. Control del crecimiento. Métodos en microbiología. Bioseguridad. Genética microbiana. Mutaciones y mutágenos. Intercambio y adquisición de material genético. Diversidad microbiana. Películas bacterianas. La interacción bacteria-hospedador. Fundamentos de virología. Viroides y priones. Aplicaciones biotecnológicas.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Casar  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

**20-BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno adquiera conocimientos teóricos y prácticos

///...

CORRESPONDE RESOLUCIÓN Nº 007-17



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia  
Biosistemas

III...

básicos relacionados con la tecnología del ADN recombinante, el clonado molecular, la expresión de genes clonados, la ingeniería de proteínas y sus aplicaciones biotecnológicas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Propiedades del ADN. Organización del genoma. Replicación y reparación del ADN. Transcripción y procesamiento de ARN. Regulación genética en procariontes y eucariontes. Operadores, promotores, mecanismos de auto-regulación. Interacciones ADN-Proteína, proteína-proteína. Traducción. Regulación, oncogenes. Técnicas en biología molecular. Mecanismos de transformación celular. Enzimas que modifican los ácidos nucleicos. Métodos de marcación del ADN. Técnicas de hibridación. Clonado molecular. Selección del vector, transformación y clonado mediante el uso de fagos. Expresión de genes eucarióticos en bacterias. Vectores de transformación en levaduras. Aplicaciones a procesos biotecnológicos. Selección de recombinantes y caracterización. Clonado en células eucarióticas. Vectores virales. Introducción de genes heterólogos en animales. Clonado en vegetales. Aplicaciones biotecnológicas.

### 21-ESTADÍSTICA

OBJETIVOS: Estudiar los procedimientos estadísticos básicos y aplicarlos al diseño experimental e interpretación de resultados.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estadística: Probabilidad. Concepto. Nociones sobre teoría de conjuntos. Distintos tipos de eventos: mutuamente excluyentes, solapados, complementarios, independientes. Permutaciones y combinaciones. Universo. Población. Muestra. Funciones de distribución paramétricas (Bernoulli, Binomial, Normal y Poisson).

III...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17

Esteban Edith Casademiro  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Emilia Isabel Casull  
Secretaria Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
República Argentina

///...

Funciones de distribución no paramétricas. Test "T", "F" y "Chi cuadrado". Aplicaciones de las mismas a distintos problemas. Parámetros estadísticos. Estimación de los parámetros estadísticos a partir de los datos muestrales. Inferencia estadística. Análisis de varianza. Análisis de la varianza de dos o más factores. Introducción al diseño experimental. Análisis de regresión y correlación. Métodos estadísticos en el control de calidad.

Dra. Mercedes Esteban Caspiéren  
Docente  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

**Cuarto año**

**22-INMUNOLOGÍA**

**OBJETIVOS:** Conocer las bases del funcionamiento del sistema inmunológico. Capacitar al alumno en el diseño, producción, validación y aplicaciones de inmunoreactivos en el campo biotecnológico.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Generalidades del sistema inmunológico humoral y celular. Células, tejidos y órganos linfoides. Inmunidad innata. Procesamiento antigénico. Inmunidad humoral: activación de las células B y producción de anticuerpos. Evaluación y cinética de la respuesta inmune humoral y celular. Epitopes, antígenos, adyuvantes y carriers en la preparación de anticuerpos y vacunas. Memoria inmunológica. Inmunidad de mucosas y su regulación. Generación y ruptura de la tolerancia. Reacciones de hipersensibilidad. Respuesta inmune a las infecciones y a la vacunación. Purificación de anticuerpos y células antígeno-específicos. Propiedades de la interacción antígeno-anticuerpo. Producción de anticuerpos policlonales y monoclonales en diferentes especies: usos, ventajas/desventajas, modificaciones químicas y propiedades. Anticuerpos recombinantes y anticuerpos quimeras. Diseño, puesta a punto y control de calidad de técnicas inmunoquímicas y productos inmunológicos. Aplicaciones en Biotecnología.

**23-BIOTECNOLOGÍA ANIMAL**

**OBJETIVOS:** Reconocer las principales características y distintos niveles de

Dra. Estela María Casoli  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

///...  
CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Biológicas y Farmacia  
República Argentina

///...

Organización del Reino Animalia. Comprender los principales procesos de mantenimiento, equilibrio interno integración y control. Capacitar al alumno para el diseño y manejo de cultivos de células animales y la generación de productos biotecnológicos a partir de fuentes animales: sueros, hormonas, tejidos y vacunas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Niveles de organización del Reino Animalia. Generalidades y desarrollo embrionario. Tejidos. Características estructurales y funcionales de los principales grupos de animales: Arthropoda y Chordata. Nutrición. Intercambio gaseoso. Transporte interno. Excreción y balance hídrico. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Reproducción y desarrollo. Cultivos celulares, líneas celulares, células transfectadas y células madres: tipos y aplicaciones biotecnológicas. Cultivo de explantes tisulares y sus aplicaciones. Indicadores de estrés. Medios de cultivo. Criopreservación. Control de calidad y estabilidad genotípica y fenotípica. Selección y uso racional de animales de granja para la producción de anticuerpos, vacunas pasivas y hormonas.

Mercedes Fabre Comptorre  
Docente  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

#### 24-BIORREACTORES Y FERMENTACIONES INDUSTRIALES

OBJETIVOS: Lograr que el alumno adquiriera conocimientos básicos e integre habilidades ya alcanzadas para diseñar y operar biorreactores y/o procesos fermentativos aplicables a diversos desarrollos biotecnológicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Microorganismos y biotecnología. Aspectos generales. Estequiometría y energética del crecimiento celular. Balance de materia y energía. Rendimientos máximos teóricos y reales, eficiencia energética del crecimiento. Aplicación al cultivo de microorganismos, células animales y vegetales. Modelos de crecimiento: no estructurado, estructurado bicompartamental. Modelos metabólicos. Productos de interés industrial. Clasificación, estequiometría, cinética de formación de productos.

Dra. Estela Isabel Casull  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Asamblea Académica

///...

El oxígeno como nutrientes. Cinética de consumo. Nociones sobre transferencia de oxígeno, variables que la afectan. Sistemas de cultivos. Aplicaciones. Biorreactores: diferentes tipos, clasificación. Reactores tipo tanque agitado y con agitación neumática. Reactores de membranas. Biorreactores ideales y reales. Suministro de potencia en sistemas gaseados y no gaseados para fluidos newtonianos y no newtonianos; efecto sobre la cinética del proceso. Biorreactores enzimáticos y fotobiorreactores. Instrumentación y control de procesos biotecnológicos. Cultivo de microorganismos por fermentación en estado sólido. Definición. Parámetros fundamentales. Cambios de escala. Tratamiento de efluentes. Biotecnologías en hongos. Aplicaciones.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edita Campesino  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

### 25-BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

OBJETIVOS: Lograr que el alumno adquiriera conocimientos básicos de morfología vegetal e interacción planta-medio ambiente y los utilice en la generación de cultivos in vitro aplicables a diversos procesos tecnológicos y en el desarrollo de agrobiotecnologías.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Morfología vegetal. Niveles de organización. Célula vegetal. Histología. Organografía. Ciclos biológicos. Reproducción. Ciclo ontogénico. Germinación. Control del crecimiento, morfogénesis, diferenciación y senescencia. Transporte de asimilados. Absorción de agua y nutrientes. Metabolismo secundario. Cultivo celular y tisular con propósitos biotecnológicos. El genoma vegetal, su organización y regulación. Ingeniería genética de plantas. Mejoramiento vegetal. Clonado molecular de genes vegetales. Vectores moleculares. Transformación de mono y dicotiledóneas. Plantas transgénicas. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes. Interacciones planta-microorganismos. Interacciones planta-patógeno. Nociones de sanidad vegetal.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Gualdi  
Secretaría Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA Nº 007-17



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Introducción a la Ingeniería

III...

### 26-PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS I

**OBJETIVOS:** Adquirir conocimientos fundamentales de los procesos biotecnológicos, identificando los fenómenos de transporte involucrados en las distintas operaciones unitarias de uso industrial.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Introducción a los Fenómenos de Transportes. Operaciones con transferencia de cantidad de movimiento: flujo de fluidos compresibles y no compresibles a través de cañerías. Dispositivos para el movimiento de fluidos. Agitación y mezclado de líquidos. Equipos para agitación y mezclado. Operaciones de separación por efecto de un campo de fuerza: Sedimentación. Centrifugación. Fluidización. Operaciones con transferencia de calor y/o materia: Evaporación. Deshidratación. Extracción líquido-líquido. Extracción líquido-sólido. Cristalización. Destilación.

### 27-BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno adquiera conocimientos básicos e integre habilidades ya alcanzadas para planificar, desarrollar y supervisar métodos biotecnológicos en relación al cuidado y preservación del medio ambiente, como así también a la remediación de problemas ambientales.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Contaminantes ambientales: origen, distribución y destino. Efectos globales, regionales y locales. Ciclos biogeoquímicos. Modelos predictivos. Parámetros de calidad ambiental. Monitoreo continuo. Especiación y biodisponibilidad. Mecanismos de homeostasis y detoxificación. Biomagnificación. Bioensayos y biomarcadores. Estabilidad y recuperación. Uso de fuentes alternativas de carbono, nitrógeno y fósforo. Tecnologías de biodepuración. Biosuplementación. Organismos especializados: selección y mejoramiento. Biotecnologías de eliminación de nitrógeno y fósforo. Degradación de compuestos halogenados. Tratamientos anaeróbicos. Tratamientos previos fisicoquímicos. Bioprocesos depurativos de aguas residuales de origen urbano, agrícola o industrial. Degradación de residuos sólidos.

III...

CORRESPONDE ORDENANZA N° 007-17

Dra. Mercedes Estela Caspary  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Estela María Sasuli  
Secretaria Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad Ciencias Químicas y Farmacia  
San Luis, Argentina

///...

Derrames industriales. Biorremediación. Monitoreo y control de efluentes. Legislación Nacional y Provincial de aplicación al ambiente.

**Quinto año**

**28-PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS II**

**OBJETIVOS:** Adquirir conocimientos fundamentales sobre operaciones unitarias de aplicación en la industria biotecnológica.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Tratamientos térmicos por elevación y disminución de temperatura: Esterilización, Pasteurización, Congelación. Escalado de Procesos de Sorción: Adsorción y Absorción. Escalado de procesos cromatográficos: iónicos, de afinidad, de exclusión, etc. Filtraciones y Procesos de membranas: Diafiltración, UF, NF, Osmosis Inversa, Destilación por Membranas, Electrodialisis, Pervaporación. Nuevos Procesos y procesos híbridos: Liofilización- Extracción supercrítica, Combinación de Procesos.

**29-ECONOMÍA Y GESTION DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno conozca los temas básicos en el desarrollo de proyectos científico-tecnológicos y empresariales. Conocer conceptos generales de la estructura y funcionamiento de una empresa y conceptos básicos de economía y gestión.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Generación de ideas y desarrollo de proyectos científicos. Organismos nacionales, provinciales y privados que proveen financiamiento para la ciencia. Carrera científica. Herramientas de financiación en la ciencia. Armado y presentación para su evaluación de proyectos científicos. Evaluación crítica de proyectos científicos. Transferencia, de la idea al producto.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA N° 007-17

*M.E.*  
Dra. Mercedes Edith Casademar  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*E.M.G.*  
Dra. Estela Leizaola Casarín  
Secretaria Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.





Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Resolución N° 100/17

///...

Elementos de micro y macroeconomía. Análisis de costos. Financiamiento, ventas y amortización de proyectos biotecnológicos. Principios de dirección y organización de la empresa. Planeamiento y control de la producción. Fundamentos de la gestión tecnológica: patentes, derechos de obtentor, contratos tecnológicos y vigilancia tecnológica. Legislación.

### 30-BIOINFORMÁTICA

OBJETIVOS: Familiarizar al alumno con las herramientas informáticas disponibles para la gestión y análisis de datos biológicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Niveles de información. Acceso remoto a bancos de datos, algoritmos de búsqueda. Bancos de datos genéticos. Análisis de secuencias biológicas. Identidades y similitudes secuenciales y estructurales. Minería de datos: búsqueda de patrones y motivos. Teoría de la información y su aplicación al estudio de las secuencias biológicas. Aspectos composicionales en ácidos nucleicos y proteínas. Evolución molecular: filogenia y mecanismos de transferencia de material genético. Micro y macroevolución. Predicción de la estructura secundaria en ácidos nucleicos y proteínas. Aproximaciones a la predicción de estructura terciaria en proteínas: modelado por homología. Metodologías relacionadas con proteómica.

### 31-BIOÉTICA

OBJETIVOS: Reconocer los fundamentos éticos en los que se basa la práctica profesional. Reflexionar sobre los problemas éticos ocasionados por el avance de la ciencia y la tecnología. Adquirir elementos para emitir juicios éticos que fundamenten las elecciones relacionadas con el ejercicio de la profesión.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la bioética. Su relación con la filosofía: dilemas y conflictos de valores. Teorías éticas clásicas y teorías éticas contemporáneas.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Mercedes Edith Campesino  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Handwritten signature]*  
Dra. Estela Isabel Garay  
Secretaria Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

///...

CORRESPONDE ORDENANZA N°

007-17



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
República Argentina

III...

Obligaciones profesionales. El manejo de la información. Veracidad y el derecho a saber. Consentimiento informado. Confidencialidad. Comité de ética. Derechos Humanos y Derecho Animal. Ecofilosofía. Investigación en países en desarrollo. Políticas públicas e investigación. Intereses en juego. Rol de la industria. Justicia y distribución de recursos: obligaciones durante y después de las investigaciones. Legislación Nacional y Provincial.

### 32-CURSOS OPTATIVOS

### 33-TRABAJO FINAL

**OBJETIVOS:** La realización de la Tesis o del Trabajo Final de Licenciatura en Biotecnología es una actividad académica-curricular que tiene como objetivo general la integración de competencias adquiridas para la construcción de nuevos conocimientos y la iniciación del estudiante en la investigación científica y/o en actividades que impliquen desarrollos tecnológicos, a cargo de un docente, completando así su formación de grado mediante la consolidación de aspectos conceptuales y metodológicos. Son sus objetivos específicos: capacitar al alumno en la búsqueda bibliográfica, la formulación de hipótesis de trabajo, la definición de los objetivos, el uso de distintas metodologías de trabajo, el diseño experimental, el análisis de datos, la propuesta de modelos explicativos y la correcta redacción, preparación y exposición de un trabajo científico y/o informe tecnológico.

**Crédito horario mínimo:** 320 (trescientas veinte) horas.

ORDENANZA Nº

0107-17  
  
Dra. Estela Isabel Gisull  
Secretaría Académica  
Fac. Quím. Biotec. y Farmacia  
U.N.S.L.

Dra. Mercedes Edith Campórron  
Decana  
Fac. Quím. Biotec. y Farmacia  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias, Ingeniería y Farmacia

República Argentina

ANEXO III

Equivalencias plan Ordenanza Nº 09/16

Dado que es conveniente fijar un sistema de equivalencias automáticas a efectos de agilizar el pasaje de los estudiantes entre las mallas curriculares establecidas por ordenanza 09/16-CD. con la nueva Ordenanza Nº 07/17-CD. se aconseja establecer las siguientes equivalencias de carácter irreversible entre cursos Regularizados y Aprobados tal como se detalla a continuación.

CUADRO DE EQUIVALENCIAS

Ordenanza 09/16-CD	Ordenanza 07/17-CD
Matemática I	Matemática I
Química General e Inorgánica I	Química General e Inorgánica I
Biología General	Biología General
Introducción a la Biotecnología	Introducción a la Biotecnología
Química General e Inorgánica II	Química General e Inorgánica II
Matemática II	Matemática II
Física I	Física I
Higiene y Seguridad	Higiene y Seguridad
Química Orgánica	Química Orgánica
Química Analítica I	Química Analítica I
Física II	Física II
Química de Biomoléculas	Química de Biomoléculas
Biología Celular	Biología Celular
Fisicoquímica	Fisicoquímica
Química Analítica II	Química Analítica II
Química Biológica	Química Biológica
Inglés (Anual)	Inglés (Anual)
Epistemología y Metodología de la Investigación	Epistemología y Metodología de la Investigación
Microbiología	Microbiología
Biología Molecular e Ingeniería Genética	Biología Molecular e Ingeniería Genética
Estadística	Estadística
Inmunología	Inmunología
Biotecnología Animal	Biotecnología Animal
Biorreactores y Fermentaciones Industriales	Biorreactores y Fermentaciones Industriales
Biotecnología Vegetal	Biotecnología Vegetal
Procesos Biotecnológicos I	Procesos Biotecnológicos I
Biotecnología Ambiental	Biotecnología Ambiental
Procesos Biotecnológicos II	Procesos Biotecnológicos II
Economía y Gestión de Proyectos Biotecnológicos	Economía y Gestión de Proyectos Biotecnológicos
Bioinformática	Bioinformática

*[Signature]*  
Dra. Mercedes Edith Campesino  
Decana  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

*[Signature]*  
Dra. Estela Isabel Gessell  
Secretaria Académica  
Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
U.N.S.L.

CORRESPONDE ORDENANZA Nº

007-17



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Químicas, Biológicas y Farmacia

San Luis, Argentina

111...


2017 - "AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Esteban Antonio AGÜERO"

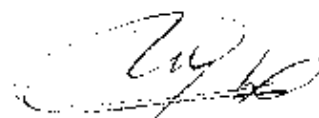
Bioética	Bioética
Cursos Optativos	Cursos Optativos
Trabajo Final	Trabajo Final

ORDENANZA Nº

007-17

RC

  
 Dra. Estela Isabel Gagnell  
 Secretaria Académica  
 Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
 U.N.S.L.

  
 Dra. Mercedes Edith Compadini  
 Decana  
 Fac. Qca. Bqca. y Farmacia  
 U.N.S.L.