



SAN LUIS, 14 JUN 2011

VISTO:

El expediente N° 4169/11, mediante el cual la Comisión de Carreras de Química de Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis, eleva su propuesta de MODIFICACION al Plan de Estudios de la Carrera de LICENCIATURA EN QUIMICA, Ordenanza Consejo Directivo N° 005/04, (Resolución Ministerial N° 0303/00), que se dicta en el ámbito de esta Unidad Académica, y

Prof. Dr. Julio Raba  
Decano  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.  
UNSL

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Carreras ha realizado una revisión y modificación del Plan de Estudios de la Carrera citada en el VISTO de la presente disposición.

Que las modificaciones introducidas tienden a adecuar el plan de estudios vigente de Licenciatura en Química a la propuesta emitida por el Ministerio de Cultura y Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades (Resol. 344/2009).

Que dichas modificaciones tienen en cuenta los estándares previstos en la citada resolución y que exigen la incorporación de cursos nuevos ó el cambio de cursos que actualmente se ofrecen como optativos a obligatorios.

Que la Comisión de Carreras ha realizado una revisión exhaustiva del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química (Ord. 005/04CD) habiéndose tomado en cuenta las opiniones de las Áreas de Integración Curricular de esta Facultad y de otras Unidades Académicas.

Que de acuerdo con lo estipulado por el Artículo 66º, Capítulo V de la Ordenanza C.S. N° 13/03, la presente debe considerarse una Modificación de Plan de Estudios.

Que se observan omisiones en los Alcances del Título (Artículo 5º de la Ordenanza C.D. N° 005/04) de la Actividad Profesional reservada al Título de

FARM. Y QUIM. MARIANA QUIVELLA  
Soc. Académica  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Licenciado en Química que figuran en la Resolución del ME-344/099 de otorgamiento oficial y validez del título de Licenciado en Química.

Que en adhesión a la propuesta emitida por el Ministerio de Cultura y Educación (Resol. 344/2009) se introducen como obligatorios en la malla curricular los cursos: Legislación en higiene y seguridad laboral; Bromatología, Operaciones unitarias y Economía y organización Industrial. Cambian de denominación los cursos Inglés I y II por Ingles, Biología General y Celular por Biología General. Cambian los créditos horarios de los cursos Matemática I, Matemática II, Matemática III, Biología General, Física I, Física II, Química Orgánica I, Química Analítica II, Química Analítica IV, y Diseño de Reactores Homogéneos. Cambia de ubicación en la malla curricular Estado Sólido. Cambia de dedicación en la malla curricular Ingles.

Que en la presente Modificación se ha tenido en cuenta el convenio de Articulación de la Educación Superior (Resolución Ministerial N° 83/03), firmado por las Universidades Nacionales de San Luis, Córdoba y Litoral en el marco de los estudios y consensos en la ejecución del Subproyecto AA1 aprobado por el MECyT, Secretaría de Políticas Universitarias, se crea el Ciclo Inicial Común en Ciencias Básicas: Química entre diferentes familias de carreras de la Química, con el objeto de facilitar la movilidad estudiantil entre las Universidades intervinientes.

Que se cumple con los Propósitos Institucionales uno, dos, tres, siete y once (1, 2, 3, 7 y 11), pautados por las Ordenanzas Nros. 25/94-C.S., 29/98-C.S., 13/03-C.S., Estatuto de la Universidad Nacional de San Luis y documentos sobre orientaciones para la Transformación Académica de esta Institución, este último fundado en la normativa establecida por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Roba  
Decano  
Fac. Química y Física  
UNSL

  
FABIANA ROSALES OLIVELLA  
Decana  
Fac. Química y Física  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Que la Comisión Interna Permanente de Asuntos Académicos del Consejo Directivo de la Facultad recomienda al Consejo Directivo aprobar el Anteproyecto de Ordenanza introduciendo modificaciones.

Que el Consejo Directivo en Sesión Ordinaria de fecha 13/06/2011, resolvió por unanimidad aprobar la MODIFICACION del Plan de Estudios de LICENCIATURA EN QUÍMICA Ord. 005/04- CD.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
QUIMICA, BIOQUIMICA Y FARMACIA

ORDENA:

ARTICULO 1º.- APROBAR la MODIFICACION del Plan de Estudios de la Carrera LICENCIATURA EN QUIMICA que se dicta en forma presencial en la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis, cuya Malla Curricular, Ciclo Inicial Común, Cursos Optativos, Contenidos Mínimos, Tabla de Equivalencias con el Plan de Estudios 005/04-CS. figuran en los ANEXOS I, II, III y IV de la presente norma, dejando constancia que el presente Plan es de Aplicación a partir del Año Académico Dos Mil Doce

• DE LOS OBJETIVOS GENERALES

ARTICULO 2º - Establecer los siguientes OBJETIVOS GENERALES para la Carrera de Licenciatura en Química:

- Comprender las estructuras conceptuales que definen la carrera.
- Conocer los recursos técnicos y científicos de los que hará uso en la práctica de su profesión.
- Conocer los instrumentos metodológicos adecuados en las investigaciones del Area de su especialidad.
- Aplicar su información teórica y práctica en el campo de su competencia de acuerdo a las necesidades reales y a la disponibilidad de sus medios.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Roba  
Decano  
Fac. Quím. Bioquím. y Farm.  
UNSL

  
MARIA NOELIA SUSANA BENELLA  
Sra. Académica  
Fac. Quím. Bioquím. y Farm.  
UNSL



- Resolver con idoneidad los problemas inherentes a su profesión con actitud crítica y de superación permanente.
- Participar o conducir equipos docentes - científicos o tecnológicos que desarrollen respuestas a los interrogantes de su campo.
- DEL TITULO DE LICENCIADO/A EN QUIMICA

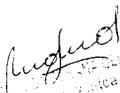
ARTICULO 3º.- El alumno que cumplimente la totalidad de las exigencias del Plan de Estudios de la Carrera Licenciatura en Química obtendrá el título de LICENCIADO/A EN QUIMICA. El egresado por el presente plan de estudio está en condiciones de acceder al grado académico de DOCTOR EN QUIMICA, según Ordenanza N° 23/09-CS.

- DEL PERFIL PROFESIONAL:

ARTICULO 4º.- Establecer que el Perfil Profesional del Licenciado/a en Química acredita un conocimiento profundo de la Química en general: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Física y Química Biológica, así como una buena formación en Matemáticas, Física y Biología, de manera que en conjunto permita la comprensión de los conocimientos de la Química Analítica, la Tecnología Química, la Biotecnología, Química Toxicológica y Legal y la Química Ambiental, con lo que podrán desarrollar metodologías de trabajo con el objeto de producir, elaborar, analizar, sintetizar y biosintetizar sustancias; organizar, dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y el de las plantas industriales relacionadas; realizar la investigación en las distintas Áreas de la Química; diseñar la organización y/o dirección empresarial, que incluye habilidad para la realización de estudios de factibilidad y aptitud para operar en equipos interdisciplinarios y asumir la responsabilidad de cuidar y mejorar el ambiente con vistas al desarrollo sustentable de la industria de base Química.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Roba  
Docente  
Carr. Quím. Orgánica y Física  
UNSL

  
Prof. Dr. Julio Roba  
Carr. Quím. Orgánica y Física  
UNSL



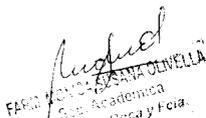
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

• DE LOS ALCANCES DEL TITULO

ARTICULO 5º.- Establecer que, en función del perfil del título y de los contenidos curriculares de la Carrera, el Licenciado/a en Química se encuentra competente para:

- a) 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.-
- b) Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, análisis y ensayos cuali y cuantitativos de los sistemas materiales por cualquier método adecuado para determinar su composición, estructura y propiedades y la interpretación de los resultados.
- c) 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 metodología con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.
- d) Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por 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.
- e) Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial.
- f) 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.

  
Prof. Dr. Julio Rabe  
Docente  
Fac. Quím., Bioquím. y Farm.

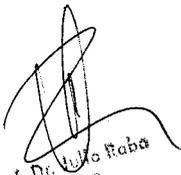
  
FABIANA OLIVELLA  
Doc. Académica  
Fac. Quím., Bioquím. y Farm.  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

- g) 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.
- h) Planificar, coordinar, supervisar, ejecutar, dirigir y asumir la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los que se realicen análisis, ensayos, síntesis, biosíntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas u orgánicas, con o sin actividad biológica, y de sus derivados, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondiente.
- i) Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de las sustancias anteriormente citadas.
- j) Determinar los requerimientos y las condiciones de instalación y operación del instrumental de laboratorios y plantas donde se realicen análisis, ensayos, síntesis, biosíntesis, producción o elaboración de sustancias inorgánicas y orgánicas, con o sin actividad biológica, y de sus derivados, y ejercer el control de las condiciones higiénico-sanitarias y de Seguridad de los mismos.
- k) Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.
- l) 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.

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Catedrático  
de Química y Física  
1954

  
FARM. MÓNICA SUSANA OLIVELLA  
Sec. Académica  
Fac. Quím. y Farm. y Fís.  
1954

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Prof. Dr. Julio Raba  
Decano  
de Fac. Quím. y Fís.  
UNSL

- m) Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y/o 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.
- n) Proyectar, dirigir y participar en tareas de preservación, utilización racional, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.
- o) Desempeñar la docencia en todos los niveles de enseñanza de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitar recursos humanos en las distintas temáticas químicas. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y pedagógico vinculado con la química.
- p) Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo en temas de química.
- q) Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios de conservación y restauración de materiales.
- r) Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de importación y exportación.

Ing. María Susana Suvella  
Fac. Quím. y Fís.  
UNSL

• DE LA ESTRUCTURA DE LA CARRERA

ARTICULO 6º.- Fijar la siguiente estructura de la Carrera LICENCIATURA EN QUIMICA:

El Crédito Horario Total del Plan de Estudios es de tres mil setecientos setenta (3770) Horas, distribuidos en Cinco (5) años con régimen de cursado cuatrimestral.- (excepto Inglés que es anual).

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº

003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Consta de un Ciclo de Formación Necesaria de 2750 h reloj (Ciclo Inicial Común en Ciencias Básicas: Química) y de un Ciclo de Formación Superior de 950 h reloj (Ciclo Superior).

Como requisito para la obtención del Título el alumno deberá haber aprobado:

- Cursos Obligatorios
- Cursos Optativos
- Trabajo Final.
- Los CURSOS OPTATIVOS: son aquéllos que los alumnos pueden elegir dentro de una oferta temática vinculada al campo del conocimiento de la carrera elegida. Los cursos optativos deberán cumplir con los requisitos de regularidad y aprobación. Crédito Horario a satisfacer por el alumno: 200 horas. La nómina de los cursos optativos podrá ampliarse y/o modificarse de acuerdo a eventuales requerimientos.

Prof. Dr. Julio Rabin  
Fac. de Química y Bioq.  
UNSL

• DE LOS REQUISITOS DE INGRESO

ARTICULO 7º.- Las condiciones de ingreso a la Carrera de Licenciatura en Química, serán las que oportunamente estipule la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis.

• DEL TRABAJO FINAL

ARTICULO 8º.- Disponer que el reglamento del TRABAJO FINAL de LICENCIATURA EN QUÍMICA se registró por las Resoluciones 113/99-CD. y 70/04-CD. y la CADUCIDAD de las Ordenanzas N° 03/99-CS y sus modificatorias será protocolizada en forma separada por la disposición correspondiente. Los objetivos del Trabajo Final, de características teórico-prácticas, consiste en reafirmar la capacitación del alumno, integrando los

Susana Olivella  
FARMACIA  
Sec. Académica  
Fac. de Química y Bioq.  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

conocimientos adquiridos durante el desarrollo de su carrera e introducirlos en su futuro laboral

**ARTICULO 9º.-** Comuníquese, dése al boletín oficial de la Universidad para su publicación, insértese en el libro de Ordenanzas de la Facultad y archívese.

*Lucinda*  
FARMACIA SANS OLIVELLA  
Snc. Farmacia  
Av. 25 de Mayo 2100  
San Luis

*[Handwritten Signature]*  
Prof. Dr. Julio Raba  
Catedrático  
de Química y Física  
1930

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

## ANEXO I

### MALLA CURRICULAR

CODIGO	CURSOS	DEDICACION (anual, Semestral, Cuatrimestral)	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVIDAD		
					Para Cursar MC	Para Rendir MA	MA

#### CICLO BASICO

#### PRIMER AÑO

01	Matemática I	1° cuatr	6,66	100	-	-	-
02	Química General I	cuatr	6	90	-	-	-
03	Biología General	cuatr	4	60	-	-	-
04	Legislación en Higiene y Seguridad Laboral	cuatr	2,66	40	-	-	-
05	Inglés	anual	2	60	-	-	-
06	Química General II	2° cuatr	6	90	02	-	02
07	Matemática II	cuatr	6,66	100	01	-	01
08	Física I	cuatr	8	120	01	-	01

#### SEGUNDO AÑO

09	Matemática III	3° cuatr	6,66	100	07	01	07
10	Física II	cuatr	8	120	07-08	01	07-08
11	Química Inorgánica	cuatr	9,33	140	06	02	06
12	Estadística	4° cuatr	5,33	80	07	01	07
13	Química Analítica I	cuatr	8,66	130	11	06	11

CORRESPONDE. ORDENANZA N°

003-11

*Prof. Dr. Julio Raba*  
Decano  
Fac. Quím. y Farm.

*Ruggero*  
H. M. M. OLIVELLA  
Dec. Quím. y Farm.  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

					CORRELATIVIDAD		
					Para Cursar	Para Rendir	
14	Química Física I	cuatr	10	150	07-08	06	07-08

### TERCER AÑO

15	Química Orgánica I	5° cuatr	8,66	130	11-14	06	11-14
16	Estructura de la Materia	cuatr	7,33	110	09-14	07	09-14
17	Química Analítica II	cuatr	6	90	12-13	11	12-13
18	Química Analítica III	6° cuatr	8	120	17	10-13	17
19	Química Física II	cuatr	9,33	140	16	14	16
20	Química Orgánica II	cuatr	9,33	140	15	06	15

### CICLO SUPERIOR CUARTO AÑO

21	Química Biológica	7° cuatr	6,66	100	19-20	03-15	19-20
22	Química Orgánica III	cuatr	8,66	130	16-20	15	16-20
23	Química Analítica IV	cuatr	8	120	18	17	18
24	Estado Sólido	8° cuatr	5,33	80	19	16	19
25	Química Toxicológica y Legal	cuatr	5,33	80	21	18	21
26	Biotecnología Industrial	cuatr	6	90	21	03-19	21
27	Fenómenos de Transporte	cuatr	8	120	19	09-14	19

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

*Prof. Dr. Julio Raba*  
FARMACIA  
Sec. Académica y Fec.

*Agustina*  
FARMACIA  
Sec. Académica  
Fec. Oca, Bqca y Fec.  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

### QUINTO AÑO

28	Bromatología	9° cuatr	4,66	70	18-21	-	18-21
29	Diseño de Reactores Homogéneos	cuatr	10	150	27	-	27
30	Operaciones Unitarias	cuatr	6	90	27	09-19	27
31	Reacciones Heterogéneas	cuatr	9,33	140	24-29	27	24-29
32	Economía y organización industrial	cuatr	5,33	80	09-12	-	09-12
OPTATIVOS *							
TRABAJO FINAL			anual	200	-	-	29-31

*Prof. Dr. Julio Robles*  
Decano  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

\* Los Cursos Optativos se podrán cursar a partir del primer cuatrimestre de cuarto año. A título indicativo (listado no exhaustivo ni excluyente en la sección MODIFICACIONES EN NOMINA DE CURSOS OPTATIVOS OFRECIDOS)

**Carga horaria total:** 3770 horas.

### • NOMINA DE CURSOS OPTATIVOS OFRECIDOS

CODIGO	CURSOS	DEDICACION (Anual, Semestral, Cuatrimestral)	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVIDAD Cursada para cursar, rendida para rendir
--------	--------	---	---------------------------	---

### AREA DE QUIMICA FISICA

Avances en Cinética Química	cuatrimestral	50	19-20
Fotoquímica	cuatrimestral	50	16
Elementos de Química Cuántica Computacional	cuatrimestral	50	09-14-16

*Prof. Mónica Susana Olivella*  
Soc. Académica  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

	Elementos de Termodinámica Estadística	cuatrimestral	50	09-14-16
--	--	---------------	----	----------

### AREA DE QUIMICA ORGANICA

	Introducción a la Síntesis Orgánica	cuatrimestral	50	16-19-20
	Mecanismos de Reacción en Química Orgánica	cuatrimestral	50	16-19-20
	Química Bioorgánica	cuatrimestral	50	16-19-20

### AREA DE QUIMICA ANALITICA

	Fluorescencia Molecular	cuatrimestral	50	18
	Separaciones y preconcentraciones en sistemas de flujo continuo	cuatrimestral	50	18
	Técnicas Separativas Modernas: Cromatografía líquida y electroforesis Capilar (HPLC-HPCE). Aplicaciones en Química Analítica	cuatrimestral	50	18-21

### AREA DE TECNOLOGIA QUIMICA Y BIOTECNOLOGIA

	Análisis de Reactores Homogéneos no Isotérmicos	cuatrimestral	50	27-29
	Higiene, Seguridad y Gestión Medio Ambiental	cuatrimestral	50	10
	Propiedades y Tecnología de Materiales	cuatrimestral	50	18-20-22-24
	Separaciones con tecnología de membranas	cuatrimestral	50	27
	Introducción a la Pirometalurgia. Reacciones de Cloración	cuatrimestral	50	18-24-27

### OTRAS AREAS

	Cálculo Numérico	cuatrimestral	100	09
--	------------------	---------------	-----	----

**Cursos Optativos:** nómina no limitativa ni excluyente.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

*[Handwritten signature]*  
Prof. Dr. Julio Raba

Docente de la cátedra de  
Química Analítica

*[Handwritten signature]*  
FARMACIA SUSANA OLIVELLA  
Sec. Académica  
Fac. Quím., Bioquím. y Farmacia  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

## ANEXO II

### CICLO INICIAL COMUN EN CIENCIAS BASICAS: QUÍMICA

CODIGO	CURSOS	CARGA HORARIA TOTAL
--------	--------	---------------------

#### CICLO BÁSICO

#### PRIMER AÑO:

01	Matemática I	100
02	Química General I	90
03	Biología Gral. y Celular	60
06	Química General II	90
07	Matemática II	100
08	Física I	120

#### SEGUNDO AÑO:

10	Física II	120
11	Química Inorgánica	140
12	Estadística	80
13	Química Analítica I	130
14	Química Física I	150

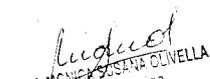
#### TERCER AÑO:

15	Química Orgánica I	130
20	Química Orgánica II	140

#### CUARTO AÑO

21	Química Biológica	100
----	-------------------	-----

  
Prof. Dr. J. R. Raba  
Licenciado  
en Química y Física

  
FARM. MONICA SUSANA OLIVELLA  
Sec. Académica  
Fac. Quím. y Farmacia  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



### ANEXO III

#### OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS CURSOS

##### 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 comience a valorar a 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 I

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos referentes a las relaciones entre estructura y las propiedades de la materia.

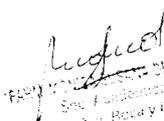
**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Estructura de la materia. Modelos atómicos. Teoría Mecánico cuántica. Estados de agregación de la materia. Gases. Líquidos. Soluciones. Oxido -reducción. Estructura molecular. Moléculas diatómicas. Teoría de enlace valencia. Teoría del orbital molecular. TOM. Moléculas poliatómicas: forma molecular: TEV,TEV-VD, TOM.

##### 03- BIOLOGIA GENERAL

**OBJETIVOS:** Que el estudiante conozca la estructura y las reacciones características de los componentes principales de los seres vivos.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Ruba  
Decano  
Fac. Quím. Bioq. y Farm. y  
UNSL

  
Prof. Dr. María Susana Cuvello  
Sec. Fundación  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Concepto de Biología. Vida. Organización jerárquica de la vida. Propiedades emergentes en los niveles de organización. Composición química de los seres vivos. La célula como unidad de los seres vivos y su relación con el medio. Componentes inorgánicos de la célula. Agua. Estructura. Propiedades físico-químicas. Comportamiento. Componentes orgánicos de la célula: hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estructura, función e implicancia de estos componentes en la vida celular. Estructuras y funcionamiento celular. Mecanismos genéticos básicos. Nivel Tisular. Tejidos vegetal y animal. Nivel organismos: diversidad, operaciones de regulación. Reproducción vegetal y animal. Evolución biológica.

  
Prof. Dr. Julio Roberto  
Farmacia

#### 04 – LEGISLACION EN HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno en el conocimiento de las principales leyes y normas nacionales e internacionales referidas a higiene y seguridad laboral, manejo de sustancias y de residuos peligrosos, y general del ambiente.

**CONTENIDOS MINIMOS:** Riesgos y prevención de riesgos en el trabajo. Ley 19.587. Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ley 24557, riesgo del trabajo (Actualizada por decreto 1278/2000). Reactivos químicos: manejo de las Hojas de Seguridad (MSDS). Conceptos generales sobre almacenamiento de sustancias químicas. Residuos peligrosos: Ley 24051: Generación, manipulación, transporte y tratamiento. Política ambiental nacional. Ley 25675.

  
Agustín  
Farmacia

#### 05 – INGLES

**OBJETIVOS:** Comprender las estructuras básicas, reconociendo sintácticamente las partes de la oración y los tipos de palabras. Traducir oraciones identificando los sujetos e ideas principales, introduciéndolo en el lenguaje característico de la disciplina. Análisis de textos científicos.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

**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.

### 06- QUIMICA GENERAL II

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno en el estudio de los procesos físicos y químicos, poniendo especial énfasis en el estudio de la estequiometría, enlace químico, equilibrio, cinética y termodinámica.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Interacciones iónicas y moleculares. Termodinámica. Termoquímica. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Ácidos, bases, sales poco solubles. Hidrólisis. Electroquímica. Cinética química.

### 07 - MATEMATICA 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.

### 08- FISICA I

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda conceptos básicos de la

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

física: fenómenos mecánicos y dinámicos, y adquiera destreza en el manejo de instrumental de laboratorio, montaje y calibrado de instrumentos utilizados para realizar mediciones experimentales.

**CONTENIDOS MÍNIMOS** Objeto de la Física. Magnitudes físicas. Sistema Internacional de Unidades. Errores en las mediciones físicas. Vectores. Cinemática. Dinámica. Estática. Teorema de Conservación de la Energía. Impulso lineal e Impulso angular. Ley de la Gravitación Universal. Concepto de campo. Movimientos periódicos. Mecánica de fluidos. Principios de la Termodinámica. Aplicaciones de la física en química y biología.

Prof. Dr. Julio Raba  
Catedrático de Física  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
UNSL

### 09- MATEMÁTICA III

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos del análisis en varias variables y el análisis vectorial. Lograr que el alumno valore la utilidad del planteo y solución de sistemas de ecuaciones diferenciales para la resolución de modelos matemáticos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS** Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Teorema fundamental del álgebra lineal. Descomposición de matrices. Resolución de sistemas. Enfoque computacional.

### 10- FÍSICA II

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos de los fenómenos ópticos y electromagnéticos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Electrostática. Campo eléctrico en la materia. Corriente eléctrica. Campo magnético. Inducción electromagnética. Nociones de corriente alterna. Ondas electromagnéticas. Óptica Geométrica. Polarización. Interferencia y Difracción. Nociones de Física

Prof. Dra. Susana Olivella  
Catedrática de Física  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Cuántica. Radioactividad. Aplicaciones de la física en química y biología.

### 11 - QUIMICA INORGANICA

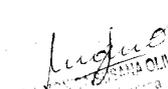
**OBJETIVOS:** Transmitir a los estudiantes los conceptos de la Química Inorgánica necesarios como base para el análisis y justificación de procesos en los que participan compuestos inorgánicos. Desarrollar nuevas habilidades y destrezas mediante la aplicación de principios y conceptos vistos previamente por el alumno, profundizar el grado de conocimiento y proyectar el mismo a las necesidades de cursos superiores.

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Catedrático  
Fac. Quím. y Farmacia  
UNSL

**CONTENIDOS MÍNIMOS** Los sólidos, tipos y los procesos de separación en Química Inorgánica. Estructura de los sólidos y defectos reticulares. Aplicación de RX. Reactividad en Química Inorgánica: Procesos ácido-base y redox. Reacciones nucleares. Química de Coordinación: conceptos y teorías. Propiedades magnéticas y espectros electrónicos. Bioinorgánica. Estudio general fundamentado de las tendencias de propiedades verticales, horizontales y diagonales en la Tabla Periódica. Estudio sistemáticos de los principales compuestos inorgánicos. Ocurrencias y procesos metalúrgicos. Nociones de radioquímica.

### 12 - ESTADISTICA

**OBJETIVOS:** Enseñar los procedimientos Estadísticos Básicos con suficientes ejemplos químicos para que los estudiantes adquieran la noción de que informar una sola medida o dato no tiene valor como información. Si bien otras disciplinas químicas pueden necesitar alguna vez de métodos estadísticos, donde su aplicación es absolutamente fundamental es en Química Analítica a fin de poder informar con el grado de confiabilidad requerida, la presencia o ausencia de un analito en muestras ambientales, industriales, legales, etc.

  
FARMIA OLIVELLA  
Catedrática  
Fac. Quím. y Farmacia  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

### **CONTENIDOS MINIMOS CICLO FORMACIÓN NECESARIA:**

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). 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.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO FORMACIÓN SUPERIOR:** 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.

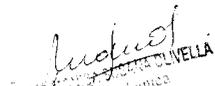
### **13- QUIMICA ANALITICA I**

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno en el esquema general del proceso analítico total de modo tal que los pueda formar y capacitar para que apliquen los principios y metodologías de la Química Analítica a muestras y analitos de diversos orígenes. Asimismo, se le harán conocer las propiedades analíticas y sus jerarquías, como así también las escalas del análisis químico y aspectos generales de la calidad en Química Analítica.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** La Química Analítica. El Problema analítico. Las muestras y los analitos. Propiedades de las sustancias y su aplicación en el análisis químico. Reacciones de interés en química analítica. Jerarquía de las propiedades analíticas. Escalas del análisis. Microanálisis y Análisis de Trazas. El Proceso analítico integral. Análisis cuali- y cuantitativo. Clasificación de las metodologías analíticas: métodos químicos e instrumentales. Estudio detallado de los métodos químicos: gravimetría y titulometría (volumetría).

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11

  
Prof. Dr. Julio Roba  
Decano  
Fac. Quím. y Farm.  
UNSL

  
Prof. Dr. María Dolores OLIVELLA  
Sec. Académica  
Fac. Quím. y Farm. y Fís.  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

El análisis identificativo. Etapas y operaciones. Reactivos analíticos. Sensibilidad, selectividad y enmascaramiento. Mecanismos de reacción. Identificación de especies mediante técnicas corriente y especiales. Interpretación de técnicas. Estudio general del análisis gravimétrico Concepto. Clasificación e importancia. Distintas formas de precipitación. Contaminación de precipitados. Tratamiento de los precipitados. Curvas de pirólisis. Métodos que utilizan reactivos orgánicos. Estudio general del análisis volumétrico. Conceptos y terminología. Métodos y procedimientos. Cálculos. Clasificación en función de la reacción. Indicación e indicadores. Curvas de titulación. Alcances y limitaciones de cada una de las volumetrías. Análisis de error. Principales aplicaciones.

Prof. Dr. Julio R. Rabin

#### 14 - QUIMICA FISICA I

**OBJETIVOS:** Otorgar una formación epistemológica en función de los objetivos básicos de la Termodinámica. Realizar una correcta descripción de los distintos fenómenos fisicoquímicos que afectan a los procesos químicos y biológicos para lograr la adecuada interpretación de los aspectos fenomenológicos. Proporcionar las herramientas necesarias para el manejo técnico y práctico de los problemas asociados a la energía y sus transformaciones.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Gases Ideales y Gases Reales. Teoría cinética de los gases. Primera Ley de la Termodinámica: energía térmica y entalpía. Termoquímica. Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica.: Entropía y Energía Libre. Criterios de espontaneidad. Tratamiento termodinámico del equilibrio químico: potencial químico. Equilibrio de fases. Soluciones. Propiedades coligativas. Equilibrio en sistemas no ideales: el concepto de actividad, magnitudes molares parciales. Equilibrio iónico. Electroquímica. Introducción a la Termodinámica de los procesos

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11

MARIANA OLIVELLA  
Fac. Quím. y Bioq. y Farm.



irreversibles. Introducción a la Termodinámica estadística.

### 15- QUIMICA ORGANICA I

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno comprenda las teorías modernas de enlace químico, los distintos tipos de reacciones desde el punto de vista mecanístico y los conceptos de estereo- química para aplicarlos al estudio sistemático de los compuestos orgánicos y los criterios de identificación.

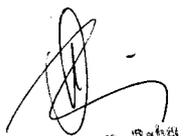
**CONTENIDOS MINIMOS:** Estructura electrónica, enlace y propiedades. Las moléculas orgánicas y sus reacciones. Isomería. Análisis conformacional. Introducción al uso de la espectroscopia en Química Orgánica. Reacciones de sustitución nucleófila alifática y de eliminación. Reacciones de adición a enlaces múltiples. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos. Sistemas conjugados. Alquinos. Haluros de alquilo y compuestos organometálicos. Benceno y aromaticidad. Sustituciones aromáticas. Alcoholes. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Fenoles y quinonas. Aminas y sales de diazonio.

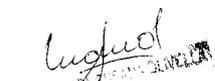
### 16- ESTRUCTURA DE LA MATERIA

**OBJETIVOS:** Enseñar qué problemas aborda la Química Cuántica y qué información puede obtenerse del estudio químico-cuántico de diferentes sistemas. Aprehender la fundamentación mecanocuántica de la Espectroscopia y su aplicación a la determinación de la estructura molecular.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Teoría cuántica. Ecuación de Schrodinger. Principios mecano-cuánticos. Mecánica cuántica de sistemas elementales. Estructura atómica. Espectro atómico. Estructura molecular. Aproximaciones. Teoría de orbitales moleculares. Simetría molecular. Espectroscopia molecular. Espectros de rotación. Cálculos de longitudes de enlace. Espectros de vibración. Constantes de fuerza. Espectroscopia electrónica. Estados

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11

  
Prof. Dr. Julia Rojas  
FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

  
FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS



excitados. Fotoquímica. Fluorescencia. Fosforescencia. Fuerzas intermoleculares. Propiedades eléctricas de las moléculas. Resonancia magnética.

### 17- QUIMICA ANALITICA II

**OBJETIVOS:** El objetivo del curso es introducir al alumno tanto en la importancia como en la problemática de las separaciones y en la preconcentración de compuestos químicos, con propósitos analíticos. El curso se orienta hacia el estudio unificado de los distintos procedimientos de separación agrupándolos según el número y formas en que se establece el contacto entre las fases y las fuerzas impulsoras y resistivas que intervienen. Con los conocimientos básicos desarrollados se procederá a continuación al desarrollo de las ecuaciones que permitan el cálculo de parámetros fundamentales como, tiempo de retención, volumen de retención, Rf, número de platos teóricos, porcentaje de recuperación, grado de impurificación, etc., a fin de aplicarlos al diseño de un procedimiento separativo en particular.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Fundamentos y necesidades de las separaciones en química analítica. Grado de recuperación y de separación. Análisis por inyección en flujo. Aspectos fundamentales. Preconcentración. Factor de enriquecimiento y refuerzo. Eficiencia de concentración y factor de transferencia. Distintos modos de preconcentración y aplicaciones. Extracción líquido-líquido: concepto. Consideraciones termodinámicas y cinéticas. Extracción de especies moleculares, de pares iónicos. Extracción de quelatos. Concepto. Factores experimentales que afectan a la relación de distribución. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones. Intercambio Iónico. Cromatografía. Conceptos y definiciones de términos. Clasificación y siglas de los métodos cromatográficos de acuerdo a las fases involucradas. Principios teóricos. Cromatografía plana. Cromatografía gaseosa: distintos tipos. Cromatografía líquida.

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11

  
Prof. Dr. Julio Rábano  
Catedrático de Química  
Facultad de Química y Farmacia  
UNSL

  
Prof. Dr. María Inés Di Nello  
Catedrática de Química  
Facultad de Química y Farmacia  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Cromatografía líquida de alta presión.. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía iónica. Instrumentación y aplicaciones. Cromatografía por exclusión de tamaño de cada una de ellas. Electroforesis: principios, distintas técnicas y aplicaciones.

### 18- QUIMICA ANALITICA III

**OBJETIVOS:** En el presente curso el alumno podrá adquirir amplios conocimientos sobre técnicas analíticas instrumentales, las cuales se dividen en forma muy general en espectrométricas y electroanalíticas. En general estas técnicas permiten el análisis elemental o la especiación en muestras de origen diverso y en todo el ámbito de concentraciones.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Espectroscopía de absorción y emisión molecular: conceptos y principios. Espectrometría de absorción molecular; UV-Vis e IR: fundamentos y leyes que la rigen. Instrumentación. Espectrometría de luminiscencia molecular: fundamentos y leyes que la rigen. Instrumentación. Turbidimetría. Nefelometría y Polarimetría. Estado actual de las distintas instrumentaciones Espectroscopía de absorción y emisión atómica. Conceptos y principios. Espectrometría de emisión atómica. Atomización por llama y electrotérmica: fundamentos y leyes que la rigen. Instrumentación. Espectrometría de emisión atómica por plasma. Sus distintas variantes y fundamentos. Instrumentación. Fundamentos y leyes que la rigen. Instrumentación. Fluorescencia atómica: Principios e instrumentación. Fluorescencia de rayos X. Fundamentos y leyes que la rigen. Variantes y su instrumentación. Estudio de los conceptos básicos y fundamentales. Relaciones entre corriente, potencial y concentración. Técnicas electroquímicas de análisis. Potenciometría a corriente cero y corriente constante. Electrodo indicadores para potenciometría: metálicos, ion- selectivo, membrana, estado sólido, etc. Voltametrías: corriente continua, onda cuadrada, pulso diferencial,

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio P. P. P.  
Facultad de Química y Bioquímica  
Universidad Nacional de San Luis

  
Prof. Dr. Julio P. P. P.  
Facultad de Química y Bioquímica  
Universidad Nacional de San Luis



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

cíclica y redisolución anódica. Distintos tipos de electrodos indicadores: gotero de mercurio, sólidos, modificados químicamente, de enzimas y ultramicroelectrodos. Columbimetría: potencial constante y corriente constante. Posibilidades de automatización de las técnicas electroquímicas de análisis.

### 19 - QUIMICA FISICA II

**OBJETIVOS:** Utilizando una metodología teórico-práctica enseñar cuáles son los principales factores operativos involucrados en experimentos cinéticos, cómo se formulan las ecuaciones de velocidad, de qué manera se aplican las teorías de velocidad y cómo se establecen los mecanismos de reacción en sistemas homogéneos y heterogéneos, químicos y biológicos.

**CONTENIDOS MINIMOS:** Cinética de Reacción. Efecto de la concentración de reactivos, temperatura, solvente, fuerza iónica y sustituyentes sobre las velocidades y mecanismos de reacción. Tratamiento de datos experimentales con técnicas gráficas, numéricas y de regresión. Teoría de Eyring de las velocidades absolutas. Aplicación de métodos experimentales y teóricos en la determinación de mecanismos de reacción. Catálisis homogénea y heterogénea. Reacciones biológicas. Cinética enzimática. Fisicoquímica de superficies. Interfaces (líquido-líquido y sólido-líquido). Tensión superficial y adsorción. Tipos de monocapas. Fenómenos eléctricos en las interfases. Sistemas coloidales.

### 20- QUIMICA ORGANICA II

**OBJETIVOS:** Alcanzar un adecuado conocimiento de la relación estructura molecular: propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos. Profundizar los métodos espectroscópicos de análisis en química orgánica. Completar la formación básica en mecanismos de reacción que

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Roberto  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia

  
Prof. Dr. Julio Roberto  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

operan en las moléculas orgánicas. Introducir al conocimiento de moléculas simples que forman parte de sistemas estructurales de interés biológico. Introducción a la química macromolecular de origen industrial. Introducción en la síntesis orgánica, con énfasis en las principales reacciones generales. Proponer los sintones adecuados para la síntesis de moléculas sencillas. Proponer grupos protectores adecuados para aplicar a un esquema retrosintético determinado. Comprender la relación entre la estructura y la función biológica e interpretar las reacciones involucradas en rutas metabólicas.

**CONTENIDOS MINIMOS:** Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica (RMN  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ , EM). Reacciones Pericíclicas. Compuestos Heterocíclicos Pentatómicos y Hexatómicos. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. Carbohidratos. Química Macromolecular (Polímeros Sintéticos). Introducción a la Síntesis Orgánica: Oxidación y Reducción. Química de enolatos. Desconexiones. Análisis Retrosintético. La Química Orgánica en Sistemas Biológicos. Petróleo y Derivados.

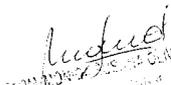


Prof. Dr. Julio Roba  
Licenciado  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.  
UNSL

## 21 - QUIMICA BIOLOGICA

**OBJETIVOS:** Se espera que el alumno al finalizar el Curso sea capaz de:

- Comprender la importancia y propiedades generales de las enzimas.
- Conocer e interrelacionar las principales vías metabólicas de degradación y biosíntesis, las reacciones enzimáticas, mecanismos principales y su regulación
- Entender los procesos de obtención de energía metabólica de los distintos seres vivos en condiciones aeróbicas y anaeróbicas y su utilización en los procesos biológicos.
- Comprender el mecanismo de transferencia de la información genética.



Prof. Dr. María Dolores Olivella  
Licenciada  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.  
UNSL

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



- Analizar los procesos de transducción de señales y su relación con la regulación del metabolismo celular.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA:**

Enzimas. Cinética. Regulación. Membranas biológicas, transporte. Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Metabolismo: degradación y síntesis de hidratos de carbono, aminoácidos, lípidos, proteínas, nucleótidos. Integración y control de los procesos metabólicos.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR:**

Fotosíntesis. Acidos nucleicos: ADN y ARN. Biosíntesis Regulación. Código genético. Biosíntesis de proteínas. Receptores celulares. Transducción y amplificación de señales

  
Prof. Dr. Julio Robas  
Químico  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.  
2011

**22- QUIMICA ORGANICA III**

**OBJETIVOS:** Lograr un adecuado nivel de conocimientos en los principios de las técnicas espectrométricas y espectroscópicas, aplicadas para la dilucidación estructural de compuestos orgánicos, de origen sintético o natural, y el control de los mismos en el medio-ambiente.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Espectrometría de compuestos orgánicos. Ultravioleta- visible. Técnicas vinculadas. Infrarrojo. Técnicas vinculadas. Resonancia Magnética Nuclear unidimensional ( $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ ) y bidimensional. Correlaciones homo y heteronucleares. Espectrometría de masas. Sistemas combinados. Uso combinado de métodos espectrométricos.

  
Prof. Dr. María Dolores  
Farmacéutica  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.  
2011

**23 - QUIMICA ANALITICA IV**

**OBJETIVOS:** El Proceso Analítico Total (Química Analítica de Materiales Complejos) está orientado a que los estudiantes aprendan a discernir el



significado y consecuencias de la información que han recibido y que reciben y lo apliquen a la resolución de un problema analítico dado. Por lo tanto, se trata de un curso integrador que requiere de todo lo aprendido previamente de física y química (inorgánica, orgánica, química física y analítica) para aplicarlos a solucionar dicho problema. En este modelo el alumno es el protagonista que construye su propio conocimiento guiado por los docentes responsables del curso.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA:** El análisis de materiales complejos. El proceso analítico integral. Tratamiento del problema analítico. El proceso de medición químico: Muestreo, operaciones previas de análisis, generación, transducción y medición de la señal analítica. Matrices, analitos e interferencias. La calidad y el aseguramiento de la calidad en los laboratorios analíticos. Trazabilidad y materiales de referencia. Exposición razonada del análisis de algunos materiales complejos de interés tecnológico, geoquímico, biológico y alimentario. Química Analítica ambiental: muestreo, conservación y tratamientos de muestras de interés ambiental. Exposición razonada de análisis de algunos materiales esenciales de interés ambiental.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR:** Tratamiento integral del problema analítico: etapas para su resolución y planificación. Monitoreo y corrección de los resultados obtenidos. Química analítica y calidad: problemas, control y evaluación de la calidad analítica. Sistemas y soportes de garantía de la calidad analítica. Exposición razonada del análisis de algunos materiales complejos avanzados. Química analítica ambiental: análisis de suelos, cursos de aguas, sedimentos, sitios contaminados y remediados, con especial referencia a muestras que contengan xenobióticos, pesticidas y agroquímicos. Especiación de analitos de interés ambiental.



## **25 - QUIMICA TOXICOLOGICA Y LEGAL**

**OBJETIVOS:** Capacitar al estudiante en el análisis toxicológico: selección de muestras, ensayos orientativos, cualitativos y cuantitativos y cuidados en el manejo de xenobióticos, estudiando la toxicología general de cada compuesto a analizar, con el objeto de poder desenvolverse en situaciones de emergencia toxicológica, accidentes laborales o cuando el químico es requerido por la justicia para desempeñarse como perito.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA:** Exposición a xenobióticos. Toxicocinética y Toxicodinámica. Efectos adversos provocados por las sustancias químicas, naturales y artificiales. Evaluación y manejo integral de riesgos toxicológicos.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR:** Tóxicos gaseosos. Tóxicos volátiles. Tóxicos metálicos. Tóxicos orgánicos. Toxicología Ambiental, Laboral, Alimentaria, Forense. Adicción a sustancias químicas. Análisis toxicológico clínico y forense. Selección y toma de muestras, ensayos cualitativos y análisis cuantitativos de xenobióticos, sus metabolitos y sustancias biológicas afectadas. Emergencias toxicológicas. Enfermedades Profesionales. Actividad químico pericial. Legislación vigente.

## **26-BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre las distintas etapas de un proceso biotecnológico. Conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y conservación de microorganismos, y otros organismos de la biotecnología. Conozca los criterios para el diseño y operación de los biorreactores. Conozca los aspectos fundamentales de la recuperación de productos de fermentación. Se inicie en el conocimiento del Tratamiento de

**CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11**



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

efluentes.

**Parte A. CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA** (40 h) Biotecnología. Microbiología Industrial. Clasificación de los microorganismos. Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Factores de crecimiento. Factores de producción. Requerimientos ambientales. Crecimiento de los microorganismos. Curva de crecimiento. Control del crecimiento microbiano. Métodos físicos. Métodos Químico. Prevención de la contaminación microbiana. Control microbiológico en la industria.

**Parte B. CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR** (50 h) Fenómenos de transporte en bioprocesos. Transferencia de gases. Transferencia de calor. Diseño de biorreactores. Cambio de escala. Procesos bioquímicos. Sistemas de Fermentación. Etapas pre y post- proceso. Tratamiento de efluentes. Fermentaciones anaerobias. Instrumentación y control. Control en línea y fuera de línea. Sensores. Simulación.

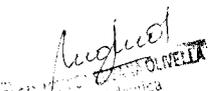
## 27- FENOMENOS DE TRANSPORTE

**OBJETIVOS:** Impartir conocimientos básicos del tema denominado Fenómenos de Transporte, mediante el tratamiento del transporte de cantidad de movimiento, transporte de energía y transporte de materia. Enseñar el Método de predecir los coeficientes de cada una de estas propiedades. Aplicar la transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia a través de una interfase, que implique un cambio en la composición de soluciones y mezclas.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA** (55% del curso). Transporte: Generalidades. Ecuación de continuidad. Transporte de Cantidad de movimiento: Ley de Newton. Predicción del Coeficiente de viscosidad. Viscosidad de Gases y líquidos. Fluidos no-newtonianos. Análisis diferencial del Transporte de Cantidad de Movimiento. Ecuación de

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Fac. de Química y Bioq.  
Univ. N. de San Luis

  
Prof. Dr. María Ovejuna  
Fac. de Química y Bioq.  
Univ. N. de San Luis



Energía Mecánica Transporte de Energía: Ley de Fourier. Predicción del coeficiente de conductividad térmica para gases, líquidos y sólidos. Análisis diferencial de conservación de energía. Convección y Conducción de calor. Transporte de Materia: Ley de Fick. Predicción del coeficiente de difusión para gases. Difusividad de materia en líquidos. Análisis diferencial de Transporte de Materia. Ecuación de continuidad para mezclas binarias.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR:** (45% del curso) Análisis Empírico: Transferencia Interfacial de Cantidad de Movimiento. Factor de fricción para tuberías y esferas sumergidas en fluidos. Transferencia Interfacial de calor. Coeficiente de transmisión de calor para flujo en tubos y flujo alrededor de objetos sumergidos. Transporte interfacial de materia en sistemas binarios. Coeficientes individuales y totales de transferencia de materia. Analogías.

  
Prof. Dr. Julio Robes  
Fac. Quím. y Farm.  
UNSL

## **28- BROMATOLOGIA**

**OBJETIVOS:** promover el estudio de los alimentos en toda su complejidad, sus características físicas, químicas, biológicas, microbiológicas y nutricionales. Proporcionar conocimientos acerca del deterioro de los alimentos, métodos de conservación, uso de aditivos alimentarios y tecnología de elaboración. Desarrollar habilidades en el control bromatológico por métodos analíticos y en el análisis de los resultados en relación con los aspectos legales y de control bromatológico.

**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA:**  
Bromatología: definición y alcances. Alimento y nutriente. Alimento genuino, alterado, adulterado, falsificado, contaminado, dietético, transgénico, funcional y nutracéutico. Requerimientos nutricionales. Sistemas de conservación. Criterios de selección. Aditivos.

  
Prof. Dr. María Olguella  
Fac. Quím. y Farm.  
UNSL



**CONTENIDOS MINIMOS CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR:** Grupos de alimentos: lácteos, carnes, grasas y aceites, azúcares, cereales y bebidas alcohólicas. Composición, análisis, alteraciones, adulteraciones, conservación, tecnologías de elaboración. Aspectos legales y de control bromatológico.

### **29 - DISEÑO DE REACTORES HOMOGENEOS**

**OBJETIVOS.** Estudiar el comportamiento de los reactores químicos homogéneos ideales, haciendo uso de los conceptos aportados por la termodinámica, cinética química, mecánica de fluidos y fenómenos de transporte, tendiendo a desarrollar en los alumnos tres áreas de conocimiento de utilidad practica, a saber:

- Habilidad para plantear, suponer y simplificar problemas.
- Capacidad para hacer análisis críticos de soluciones presentadas en la literatura.
- Razonar de acuerdo a los fenómenos que se desarrollan.
- Conocer métodos de caracterización de reactores reales y la utilización de modelos que interpreten el comportamiento de reactores químicos con mezclado no ideal.
- Realizar cálculos predictivos de conversión en reactores reales.

**CONTENIDOS MINIMOS:** Introducción general. El reactor químico: características y clasificaciones. Concepto de mezclado ideal. Reactores ideales. Reactores de mezcla completa, discontinuos, semicontinuos y continuos. Reactores de flujo en pistón. Modelos que interpretan el comportamiento de los reactores químicos con mezclado no ideal. Análisis de sistemas isotérmicos y no isotérmicos, adiabáticos y no adiabáticos: balances de materia y energía; acoplamiento de las ecuaciones de balance. Procedimiento gráfico general de diseño Estudio comparativo de reactores con mezclado ideal con reacciones simples y complejas. Efecto de la temperatura. Distribución de productos en función del tiempo para reacciones reversibles en serie y en

**CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11**

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Decano  
Fac. Quím. y Farm.  
UNSL

  
Prof. Dr. María Ojeda  
Decana  
Fac. Quím. y Farm.  
UNSL



paralelo. Efecto del mezclado no ideal en los reactores químicos. Métodos de caracterización estímulo-respuesta. Modelo de dispersión y de tanques en serie. Cálculo de conversión en sistemas reales.

### **30 - OPERACIONES UNITARIAS**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno desarrollo capacidad para el análisis de operaciones y equipos de transferencia, fundamentalmente de masa. Introducir al alumno en el uso de la literatura técnica específica para poder comparar, seleccionar y analizar equipos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Operaciones unitarias con contacto directo de dos fases inmiscibles a) gas-líquido: absorción, destilación; b) líquido-líquido: extracción; c) sólido-líquido: lixiviación. Balances. Condiciones de equilibrio. Cálculo de eficiencia. Número de unidades transferidas. Altura de unidad transferida. Equipos. Fases separadas por membranas: procesos de separación por membranas. Tratamiento de efluentes.

### **31 - REACCIONES HETEROGENEAS**

**OBJETIVOS:** Estudio de la teoría básica y herramientas técnicas necesarias para el diseño de proceso de reacciones químicas heterogéneas catalizadas y no catalizadas, haciendo uso de los conceptos aportados por la termodinámica, cinética química, mecánica de fluidos y fenómenos de transporte. Aplicación de métodos de interpretación de datos experimentales, en el diseño de reactores. Estudio y determinaciones características estructurales y texturales de los distintos tipos de sólidos empleados como catalizadores.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Reacciones heterogéneas sólido-gas no catalizadas. Diseño para reacciones sólido-gas no catalizadas. Adsorción física de gases sobre sólidos. Métodos de caracterización de sólidos.

CORRESPONDE. ORDENANZA Nº 003-11



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

Caracterización física de sólidos porosos. Reacciones heterogéneas sólido-gas catalizadas. Expresiones de velocidad para reacciones catalíticas. Transferencia de materia y de calor en la película exterior del catalizador. Difusión en el interior de los catalizadores porosos. Transferencia de materia y de calor en el interior del catalizador. Diseño de reactores catalíticos. Ejemplos de interés industrial.

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Decano  
Fac. Quím., Bioquím. y Farm.

### **32 - ECONOMIA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**OBJETIVOS:** Lograr que el alumno conozca los temas básicos de la economía de empresas y los conceptos generales de la estructura y funcionamiento de una empresa.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Elementos de micro y macroeconomía. Análisis de costos. Financiamiento, ventas y amortización de proyectos. Principios de dirección y organización de la empresa. Planeamiento y control de la producción. Introducción al control de calidad. Legislación. Estructura de las organizaciones. Planificación estratégica, táctica y operacional. Inversiones industriales. Capital de trabajo. Política de inventarios. Costos de equipos y materiales. Costos de producción. Evaluación de proyectos y alternativas de inversión. Rentabilidad. Análisis y métodos de evaluación.

  
Prof. Dr. Julio Raba  
Decano  
Fac. Quím., Bioquím. y Farm.

CORRESPONDE. ORDENANZA N° 003-11



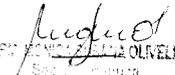
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

### ANEXO IV

<b>a) TABLA DE EQUIVALENCIAS Plan Ordenanza N°005/04-CD.</b> →	<b>Ordenanza N° 03/11-CD.</b>
Biología General y Celular	Biología General
Inglés I y II	Inglés
Diseño de Reactores Homogéneos y Análisis de reactores Homogéneos no isotérmicos (OPTATIVA)	Diseño de Reactores Homogéneos
Operaciones Unitarias (OPTATIVA)	Operaciones Unitarias
Bromatología (OPTATIVA)	Bromatología
Economía y Organización Industrial (OPTATIVA)	Economía y Organización Industrial

**Nota:** las asignaturas no detalladas en el cuadro anterior les corresponderá una asimilación directa.

ORDENANZA N° 003-11  
RC.

  
PROF. DRA. MARÍA OLIVELLA  
BIOQUÍMICA  
Facultad de Química y Fco.  
1900

  
Prof. Dr. Julio Raba  
ECONOMÍA  
Fac. de Quím. y Fco.  
1900