



*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

## **RESOLUCION N° 127**

**SANTA ROSA, 17 de diciembre de 1997**

### **VISTO:**

El Expediente N° 1609/97 registro de Rectorado (N° 942/97 de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) relacionado con el Proyecto de Plan de Estudios 1997 de la carrera "Licenciatura en Química"; y

### **CONSIDERANDO:**

Que dicho Proyecto surgió de la necesidad de reformular el Plan de Estudios 1977 de la carrera "Licenciatura en Química, Orientación Agrícola".

Que el nuevo Plan constituye una mejora y actualización del Plan anterior.

Que la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química avala el mencionado Proyecto e indica que se tuvo en cuenta la opinión de docentes especializados de otras Universidades, de Graduados de esta Facultad y las recomendaciones del FODEQUI (Foro de Decanos de Facultades con Licenciatura en Química).

Que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales mediante Resolución N° 095/97 solicita al Consejo Superior la aprobación del nuevo Plan de Estudios de la Carrera Licenciatura en Química.

Que la Comisión de Enseñanza e Investigación emite despacho, el cual, puesto a consideración del Cuerpo en sesión del día de la fecha, se aprueba por unanimidad.

### **POR ELLO:**

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**

### **RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios 1997 de la carrera "Licenciatura en Química" de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, que como Anexo I**



*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

**Corresponde Resolución N° 127**

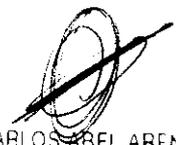
forma parte integrante de la presente Resolución.

**ARTICULO 2°.-** Dicho Plan se implementará a partir del ciclo lectivo 1998.

**ARTICULO 3°.-** Limitar la inscripción en la carrera “Licenciatura en Química, Orientación Agrícola” a la realizada hasta el 28 de noviembre de 1997.

**ARTICULO 4° .-** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Remítase copia a las Secretarías de Bienestar Universitario y de Cultura y Extensión de la Universidad y al Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Cumplido, archívese.-

  
IVANNA B. CABOT  
SECRETARIA  
CONSEJO SUPERIOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
ING. CARLOS ABEL ARENGO  
PRESIDENTE  
CONSEJO SUPERIOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

Corresponde Resolución N° 127

**ANEXO I**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y**

**NATURALES**

Proyecto de Plan de Estudios

de la Carrera

**“Licenciatura en Química”**



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

## LICENCIATURA EN QUIMICA

### PLAN DE ESTUDIOS 1997

#### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS ACADEMICOS QUE SUSTENTAN LA MODIFICACION

En el año 1994 se comenzó a trabajar en la "Mesa de Carrera del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales", en la revisión del plan de estudio de la **Licenciatura en Química, Orientación Agrícola**. Esta mesa está integrada por docentes y alumnos. En una primera etapa se decidió realizar un diagnóstico con el objetivo de detectar las dificultades que presentaba el plan vigente, se distribuyó una encuesta de opinión a los graduados, indagando sobre su inserción laboral, adecuación y profundidad de los contenidos. La respuesta fue positiva, ya que produjo una serie de aportes interesantes acerca de los contenidos, resaltando las bondades de una práctica de laboratorio intensiva y la excelente relación docente-alumno. Estos resultados fueron tomados para realizar algunas modificaciones en el dictado de los cursos.

Sin embargo el aporte más significativo estuvo dado por las dificultades de algunos graduados en su inserción laboral motivado por los alcances de la orientación de la carrera.

Paralelamente nos hicimos eco de una corriente, en cuanto a los estudios universitarios, que propone una formación básica general, que promueve la especialización en cursos o carreras de postgrado.

A partir de los datos obtenidos y teniendo en cuenta las tendencias actuales en la formación profesional, se comenzó a trabajar en un "Plan de Estudios" para la carrera **Licenciatura en Química**.

Se inició una segunda etapa de recopilación de información acerca de las tendencias actuales en la enseñanza de la **Química**. Se realizó un estudio



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

comparativo de los planes vigentes en las Universidades Nacionales y se tomó como base las recomendaciones del Foro de Decanos de Facultades con **Licenciatura en Química**. (FODEQUI)

En sucesivas reuniones este Foro recomendó pautas comunes referidas a contenidos mínimos, carga horaria, perfil y alcances de la **Licenciatura en Química**.

Con estos elementos se elaboró un proyecto de "*Plan de Estudio*", que fue sometido a consultas de especialistas de renombre nacional, tal el caso de los Dres. Fernández y Castagnino de la UBA, y los Dres. Giordano y Guerreiro de la Universidad de San Luis.

Posteriormente se puso a consideración de los claustros universitarios que desde su particular visión revisaron lo elaborado.

El "*Plan de Estudio*" propuesto tiene una duración de cinco años, y otorga el título de **Licenciado en Química**, con materias que consolidan su formación en dos áreas relevantes para el desarrollo regional: Química Agrícola y Química de los Alimentos.

Resulta innovador, respecto del *Plan de Estudios* anterior, porque introduce contenidos curriculares vinculados al desarrollo científico y tecnológico que no preveía el *Plan* vigente. Esto se traduce en la incorporación de materias como Informática Química, Introducción a la Quimiometría, Química Orgánica III, Química Tecnológica, Química Toxicológica, Biología Celular y Molecular .

El *Plan* no solo prevé modificaciones respecto de los contenidos sino que se propone formar a los estudiantes en un área considerada vacante, cual es la de la investigación científica y tecnológica; para ello incorpora metodologías y técnicas para la investigación científica, y como requisito para obtener el título, la presentación de un trabajo final de tesis.

Se revisaron y propusieron nuevas correlatividades más adecuadas para la articulación de los contenidos y actividades. Esta reorganización y redistribución de los mismos ha permitido que se mantuviera la carga horaria

total.



## Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Este *Plan* se propone formar **Licenciados en Química** con una preparación disciplinar general y aplicada, que le proporciona instrumentos para incorporarse al campo profesional, habilitándolo también para participar en equipos de investigación y desarrollo. Su importante formación básica lo habilita para acceder a estudios del cuarto nivel.

### **CARRERA:**

*Licenciatura en Química.*

### **TITULO:**

*Licenciado en Química.*

### **OBJETO:**

Las sustancias constitutivas de la materia, sus combinaciones y sistemas; sus estructuras y propiedades, sus variaciones, y las leyes y procesos que rigen sus transformaciones y comportamientos.

### **PERFIL:**

El Licenciado en Química, es un graduado universitario que posee adecuada formación en las Ciencias Matemáticas, Físicas y Biológicas; y con un profundo conocimiento de la Química en general y de sus distintas ramas: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Química Física, Química Biológica, Microbiología, Bromatología, y sus distintas aplicaciones tecnológicas e industriales. Es un profesional apto para desarrollarse con idoneidad y solvencia en el campo de la docencia, la investigación y el ejercicio libre de la profesión, consciente del significado de la conservación del medio y de los recursos naturales en forma armónica con el desarrollo y adaptación de las nuevas tecnologías dentro del sistema productivo.

Está capacitado para:



Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

-Desarrollar metodologías de trabajo con el objeto de producir, elaborar, analizar, sintetizar y biosintetizar sustancias.

-Organizar, dirigir, ejecutar las tareas del laboratorio químico de las plantas industriales relacionadas.

-Realizar 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.

-Asumir la responsabilidad de cuidar y mejorar el ambiente con vista al desarrollo sustentable de la industria de base química.

-Adoptar una actitud crítica y flexible que le permite evaluar su propio trabajo.

### **ALCANCES DEL TITULO:**

1) Realizar 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.

2) Realizar síntesis y/o biosíntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas y orgánicas, con o sin actividad biológica, y sus derivados, a partir de materiales de origen natural o artificial.

3) Efectuar estudios e investigaciones destinadas al desarrollo de nuevos materiales y procesos de elaboración, y a la factibilidad de su realización.



*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

**Corresponde Resolución N° 127**

4) Asesorar en lo relativo a las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente; sus combinaciones y sistemas; sus estructuras y propiedades; sus variaciones y las leyes y procesos químicos y físico-químicos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos, y sus consecuencias.

5) Proyectar, programar, coordinar, supervisar, ejecutar, dirigir, y asumir, la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio, planta industrial o empresa en la que se realicen análisis (químicos, físico-químicos, microbiológicos, bromatológicos y toxicológicos), 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. Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de las sustancias anteriormente citadas.

6) Determinar los requerimientos de equipamiento y las condiciones de instalación y operación de laboratorios y plantas donde se realicen análisis (químicos, físico-químicos, microbiológicos, bromatológicos y toxicológicos), ensayos, síntesis, biosíntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas u orgánicas, con o sin actividad biológica y de sus derivados y ejercer el control de las condiciones higiénicas sanitarias y de seguridad de los mismos.

7) Asesorar y realizar arbitrajes y peritajes que impliquen muestreos y determinaciones de las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente, sus combinaciones y sistemas; sus estructuras y propiedades; sus variaciones y las leyes y procesos químicos y físico-químicos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos, y sus consecuencias.

8) Participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y/o especificaciones, en el cumplimiento y el control de



*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

## Corresponde Resolución N° 127

todas las disposiciones vinculadas al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y plantas correspondientes, a las condiciones de producción y elaboración y control de calidad de materiales, productos y medio ambiente.

9) Integrar los cuadros docentes en Instituciones de Enseñanza Universitaria, Superior y Terciaria no Universitaria y de nivel medio, tanto oficiales como privados.

10) Proyectar, dirigir, y participar en tareas de preservación, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.

11) Diseñar o seleccionar métodos para el reciclado o disposiciones de los residuos y dirigir la aplicación de esos métodos y la de los productos resultantes.

12) Integrar los cuadros de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en las Universidades o establecimientos oficiales o privados.



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

**CARRERA:**

**LICENCIATURA EN QUÍMICA**

	HORAS TOTALES	
<b>CUATRIMESTRE</b>		
<b><u>PRIMER AÑO</u></b>		
Matemática I	128 horas	1°
Química General	192 horas	1°
Matemática II	128 horas	2°
Química Inorgánica	192 horas	2°
Informática Química	64 horas	2°
<b><u>SEGUNDO AÑO</u></b>		
Física I	160 horas	1°
Química Analítica I	160 horas	1°
Química Orgánica I	160 horas	1°
Física II	160 horas	2°
Química Orgánica II	160 horas	2°
Química Analítica II	160 horas	2°
<b><u>TERCER AÑO</u></b>		
Química-Física I	160 horas	1°
Introducción a la Quimiometría	96 horas	1°
Química Biológica	160 horas	1°
Química-Física II	160 horas	2°
Biología Celular y Molecular	160 horas	2°
Química Orgánica III	128 horas	2°
<b><u>CUARTO AÑO</u></b>		
Química Tecnológica	128 horas	1°
Química Analítica III	160 horas	1°
Microbiología General y Aplicada	160 horas	1°
Bromatología	128 horas	2°



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

Química Toxicológica	96 horas	2°
Metodología y Técnicas para la Investigación	50 horas	2°

### QUINTO AÑO

#### Opción 1

Edafología	128 horas	1°
Anatomía y Fisiología Vegetal	128 horas	1°
Plaguicidas	128 horas	2°
Química Aplicada	128 horas	2°
Fertilizantes	96 horas	2°
Trabajo final de tesis	200 horas	

#### Opción 2

Anatomía y Fisiología humana	96 horas	1°
Tecnología de Alimentos	160 horas	1°
Procesos de Conservación de Alimentos	128 horas	2°
Toxicología de Alimentos	96 horas	2°
Microbiología de alimentos	128 horas	2°
Trabajo final de tesis	200 horas	

### PRUEBA DE IDONEIDAD

- Inglés



## LICENCIATURA EN QUÍMICA

### CARGA HORARIA ANUAL

	Teórico	Práctico	T/Pr	Carga Total
<u>PRIMER AÑO</u>				
1.1 Matemática I	64	64		128
1.2 Química General	96	96		192
1.3 Matemática II	64	64		128
1.4 Química Inorgánica	96	96		192
1.5 Informática Química			64	64
<u>SEGUNDO AÑO</u>				
2.1 Física 1	64	96		160
2.2 Química Analítica I	64	96		160
2.3 Química Orgánica I	64	96		160
2.4 Física II	64	96		160
2.5 Química Orgánica II	64	96		160
2.6 Química Analítica II	64	96		160
<u>TERCER AÑO</u>				
3.1 Química-Física I	64	96		160
3.2 Quimiometría	48	48		96
3.3 Química Biológica	64	96		160
3.4 Química-Física II	64	96		160
3.5 Biología Celular y Molecular	80	80		160
3.6 Química Organica III	64	64		128
<u>CUARTO AÑO</u>				
4.1 Química Tecnológica	64	96		160
4.2 Química Analítica III	64	96		160
4.3 Microbiología General y Aplicada	64	96		160

M.C.



Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

4.4 Bromatología	64	64	128
4.5 Química Toxicológica		96	96
4.6 Metodología y Técnicas para la Investigación		50	50

### QUINTO AÑO

#### Opción 1

5.1.1 Edafología	64	64	128
5.1.2 Anatomía y Fisiología Vegetal	64	64	128
5.1.3 Plaguicidas	64	64	128
5.1.4 Química Aplicada	64	64	128
5.1.5 Fertilizantes	48	48	96
Trabajo final de tesis			200

#### Opción 2

5.2.1 Anatomía y Fisiología humana		96	96
5.2.2 Tecnología de Alimentos	64	96	160
5.2.3 Procesos de Conservación de Alimentos	64	64	128
5.2.4. Toxicología de Alimentos		96	96
5.2.5. Microbiología de alimentos	64	64	128
Trabajo final de tesis			200

### PRUEBA DE IDONEIDAD

- Inglés

La carga horaria total de la carrera **Licenciatura en Química** es de 4.090



Corresponde Resolución N° **127**

*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

La carga horaria anual fue calculada en casi todas las asignaturas considerando un cuatrimestre de 16 semanas de duración.-En el caso de Informática Química y Metodologías y Técnicas para la Investigación el cálculo se realizó tomando en cuenta un período de 8 semanas.

*M. G. J.*



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

## LICENCIATURA EN QUÍMICA

### PLAN DE CORRELATIVAS

Cod. Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
1.1 Matemática I	--	--	--
1.2 Química General	--	--	--
1.3 Matemática II	1.1	--	1.1
1.4 Química Inorgánica	1.2	--	1.2
1.5 Informática Química	--	--	--
2.1 Física 1	1.1	--	1.1
2.2 Química Analítica I	1.4	1.2	1.4
2.3 Química Orgánica I	1.4	1.2	1.4
2.4 Física II	1.3-2.1	--	1.3-2.1
2.5 Química Orgánica II	2.3	1.4	2.3
2.6 Química Analítica II	2.2	1.4	2.2
3.1 Química-Física I	2.4-2.6	1.3-2.1	2.4-2.6
3.2 Quimiometría	2.5-2.6	1.2-1.5	2.5-2.6
3.3 Química Biológica	2.5	2.3	2.5
3.4 Química-Física II	3.1	2.2-2.4	3.1
3.5 Biología Celular y Molecular	3.3	2.5	3.3
3.6 Química Orgánica III	2.5-3.3	2.3	2.5-3.3
4.1 Química Tecnológica	3.4	3.1	3.4
4.2 Química Analítica III	3.2	2.6	3.2
4.3 Microbiología General y Aplicada	3.5	3.3	3.5
4.4 Bromatología	3.5	2.6	3.5
4.5 Química Toxicológica	3.6-4.2	3.3	3.6-4.2



Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

4.6 Metodología y Técnicas para  
la Investigación

(2do año aprobado)

5.1.1 Edafología	4.1	3.4	4.1
5.1.2 Anatomía y Fisiología Vegetal	3.5	3.3	3.5
5.1.3 Plaguicidas	4.3-4.5	3.6	4.3-4.5
5.1.4 Química Aplicada	4.4-4.5	4.2	4.4-4.5
5.1.5 Fertilizantes	5.1.1-5.1.2	4.3	5.1.1-5.1.2
5.2.1 Anatomía y Fisiología Humana	3.5	3.3	3.5
5.2.2 Tecnología de Alimentos	4.3-4.4	3.4	4.3-4.4
5.2.3 Procesos de Conservación de Alimentos	4.4-4.5	4.3	4.4-4.5
5.2.4 Toxicología de Alimentos	4.4-4.5-5.2.1	4.2	4.4-4.5-2.1
5.2.5 Microbiología de alimentos	4.4-4.5	4.3	4.4-4.5-2.2

#### PRUEBA DE IDONEIDAD

- Inglés: Deberá aprobarse antes de comenzar a cursar materias correspondientes al cuarto año.



Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

## CONTENIDOS MINIMOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

### PRIMER AÑO:

#### **1.1 MATEMATICA I**

- Números reales y complejos.
- Análisis combinatorio.
- Matrices y determinantes.
- Ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales.
- Polinomios.
- Interpolación.
- Geometría analítica del plano y del espacio. Espacios euclideos.
- Sucesiones numéricas
- Funciones de una variable.
- Límite de funciones. Continuidad.
- Derivadas y diferenciales. Aplicaciones.
- Integrales.

#### **1.2 QUIMICA GENERAL**

- Materia, propiedades, magnitudes.
- Naturaleza eléctrica de la materia, estructura atómica, modelo de Bohr.
- Propiedades periódicas.
- Enlace químico.
- Fuerzas intermoleculares.
- Estados de agregación de la materia. Teorías, leyes, estructuras.
- Cambios de estado de agregación. Energética de los cambios de estado.
- Soluciones. Naturaleza. Propiedades coligativas.
- Termodinámica. Primer principio. Termoquímica. Entalpía.
- Equilibrio. Constante de equilibrio. Equilibrio heterogéneo. Equilibrio iónico.
- Oxido-reducción. Potencial redox. Celdas galvánicas y electrolíticas.
- Cinética química.
- Núcleo atómico.

#### **1.3 MATEMATICA II**

- Análisis multivariable.
- Límite de funciones de varias variables.
- Funciones diferenciables. Aplicaciones de la diferencial.
- Integrales múltiples.
- Campos vectoriales.
- Ecuaciones diferenciales. Transformadas de Fourier y Laplace.

*M. G.*



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

#### 1.4 QUIMICA INORGANICA

- Estructura atómica. Ecuación de Schrödinger. La función orbital atómico. Probabilidad.
- Enlace químico, la función orbital molecular de enlace.
- Termodinámica química. Segundo principio. Entropía. Energía libre.
- Termodinámica de reacciones redox en solución acuosa. Algunas aplicaciones importantes.
- Tabla periódica. La química de los elementos y sus compuestos.
- Teorías de la coordinación. Enlace coordinado. Complejos, estabilidad y reactividad.

#### 1.5 INFORMATICA QUIMICA

- Funcionamiento de una computadora.
- Sistemas operativos.
- Aplicaciones.

#### SEGUNDO AÑO:

##### 2.1 FISICA I

- Sistema de unidades.
- Estática.
- Cinemática.
- Dinámica.
- Trabajo y energía. Calor
- Sistemas de partículas.
- Hidrostática e hidrodinámica.
- Optica geométrica.

##### 2.2 QUIMICA ANALITICA I

- Principios generales del análisis químico.
- Reactivos y reacciones. Sensibilidad y selectividad. Identificación de iones.
- Equilibrios ácido-base en medio acuoso y no acuoso.
- Volumetría de neutralización. Aplicaciones.
- Equilibrios de complejación. Volumetría. Quelatometría.

##### 2.3 QUIMICA ORGANICA I

- Clasificación de los compuestos orgánicos
- Teoría de los orbitales moleculares en química orgánica.
- Naturaleza y mecanismo de las reacciones orgánicas.
- Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- Isomería y estereoisomería.
- Derivados halogenados.
- Derivados oxigenados.

M. G.  
E. G.



Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde Resolución N° 127

Consejo Superior

- Derivados nitrogenados.
- Derivados nitrados.
- Derivados sulfonados.
- Análisis elemental cualitativo y cuantitativo.
- Aislamiento y purificación de compuestos orgánicos.

#### 2.4 FISICA II

- Electrostática. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Dieléctricos y condensadores.
- Electrodinámica. Corriente eléctrica. Concepto de resistencia.
- Magnetismo y electromagnetismo.
- Propiedades magnéticas de la materia. Inductancia.
- Oscilaciones electromagnéticas. Propagación de la luz.
- Elementos de corriente alterna . La FEM. La impedancia. El transformador.
- Optica física. Aplicaciones de interés en química. Polarización.

#### 2.5 QUIMICA ORGANICA II

- Compuestos heterocíclicos.
- Hidrocarburos polinucleados.
- Hidratos de carbono.
- Acidos nucleicos.
- Lípidos.
- Aminoácidos y proteínas.
- Espectroscopía de IR, RMN, UV, visible, masa.

#### 2.6 QUIMICA ANALITICA II

- Equilibrio de óxido-reducción. Volumetría. Aplicaciones.
- Equilibrio de precipitación. Volumetría. Gravimetría. Fundamentos y aplicaciones.
- Introducción a las separaciones analíticas: métodos cromatográficos, electroforéticos y de intercambio iónico.
- Introducción a los métodos absorciométricos.
- Muestreo de materiales.

#### TERCER AÑO:

#### 3.1 QUIMICA -FISICA I

- Propiedades y teoría cinético molecular de los gases.
- Introducción al estudio de la estructura atómica y molecular.
- Primer principio de la termodinámica.
- Segundo y tercer principio de la termodinámica.
- Funciones termodinámicas.
- Equilibrio químico.
- Termodinámica estadística. Interpretación molecular de la energía libre.



Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde Resolución N° 127

Consejo Superior

- Entropía y equilibrio.
- Líquidos. Propiedades macroscópicas.
- Equilibrio entre fases.

### 3.2 INTRODUCCION A LA QUIMIOMETRIA

- Errores en el análisis cuantitativo. Precisión y exactitud.
- Pruebas de significación.
- Análisis de la varianza.
- Teoría del muestreo. Validación de métodos.
- Calibración lineal univariante. Límites de detección y determinación.
- Introducción a la calibración multivariante.
- Regresión. Aplicaciones
- Gestión computacional de laboratorio.

### 3.3 QUIMICA BIOLOGICA

- Componentes de los seres vivos: agua, proteínas, carbohidratos y paredes celulares, lípidos y membranas, ácidos nucleicos. Estructura, propiedades, funciones.
- Reacciones bioquímicas: energética. Catálisis enzimática y su regulación; cofactores.
- Transformaciones de los compuestos de los seres vivos. Metabolismo celular. -El catabolismo y la generación de la energía. Fotosíntesis. Respiración.
- Distintos ciclos. Los procesos de biosíntesis y la utilización de la energía. Biosíntesis y metabolismo de ácidos nucleicos y de proteínas. Aspectos energéticos, topoquímicos, regulatorios, hormonales, genéticos y ontogenéticos.

### 3.4 QUIMICA-FISICA II

- Introducción a la teoría del enlace químico y de la espectroscopía molecular. Simetría; teoría de grupos.
- Propiedades eléctricas de las moléculas.
- Soluciones de no electrolitos.
- Propiedades coligativas.
- Cinética química.
- Electroquímica iónica: conductividad de electrolitos. Fenómenos de transporte.
- Electroquímica electródica: FEM de pilas.
- Fenómenos de superficie.
- Reacciones heterogéneas.

### 3.5 BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR

- Clasificación de los organismos.



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

- Evolución celular.
- Métodos de estudio.
- Celula procariota y eucariota: morfología y ultraestructura. Reproducción.
- Metabolismo energético y biosíntesis.
- Bases moleculares de la genética y regulación metabólica.
- Mapeo genético y genética mendeliana.
- Ingeniería genética.
- Aislamiento, conservación y caracterización de microorganismos.
- Fisiología de crecimiento celular.
- Virus.

### 3.6 QUIMICA ORGANICA III

- Colorantes. Materiales colorantes naturales.
- Vitaminas.
- Flavonoides.
- Polímeros de dienos conjugados. Petróleo
- Terpenos.
- Alcaloides.
- Esteroles.
- Aplicaciones de espectroscopía.

### CUARTO AÑO:

#### 4.1 QUIMICA TECNOLOGICA:

- Principios básicos de operaciones y procesos unitarios que comprenden energía, fluidos y sólidos.
- Problemas mecánicos con aplicación de equipos para: destilación, evaporación, pulverización, extracción, mezclado, filtración, centrifugación, emulsiones.

#### 4.2 QUIMICA ANALITICA III

- Separaciones analíticas. Destilación. Extracción. Métodos cromatográficos: cromatografía de gases y HPLC. Aplicaciones.
- Métodos instrumentales basados en la interrelación materia-energía radiante. Espectroscopía de absorción molecular: ultravioleta, visible e infrarrojo. Fluorescencia y fosforescencia. Espectroscopía de: absorción atómica, emisión y rayos X. Aplicaciones.
- Métodos electroquímicos de análisis. Potenciometría. Voltamperometría. Coulombimetría. Conductimetría. Aplicaciones.
- Métodos automatizados de análisis.

#### 4.3 MICROBIOLOGIA GENERAL Y APLICADA

- Nomenclatura, caracterización y taxonomía de microorganismos.



Consejo Superior

- Crecimiento en relación al entorno de las células: pH, temperatura, efecto mecánico, actividad del agua, calidad y concentración de nutrientes.
- Hongos filamentosos, formas de crecimiento.
- Diseños de medios de cultivo.
- Cinética de crecimiento. Modelos.
- Sistema continuo.
- Esterilización, agitación, areación.
- Cambio de escala.
- Aplicaciones de conceptos de microbiología a diferentes procesos.

**4.4 BROMATOLOGIA**

- Conocimientos de los principales grupos alimentarios: composición y propiedades físicoquímicas, cambios bioquímicos post-mortem o post-cosecha, deterioros, control, parámetros de calidad, valor nutricional, condiciones de almacenamiento y transporte. Legislación vigente. Análisis.
- Alimentos de origen animal.
- Alimentos de origen vegetal.
- Sacarinos.
- Agua potable. Bebidas hídricas y analcohólicas.
- Bebidas alcohólicas.
- Productos estimulantes.
- Alteraciones físicas, químicas y biológicas de materias primas y productos alimenticios.
- Adulteraciones.
- Aditivos alimentarios.
- Métodos de conservación de alimentos.

**4.5 QUIMICA TOXICOLOGICA**

- Toxicología general: métodos y criterios para la evaluación de riesgos toxicológicos.
- Toxicología ecológica, ambiental, industrial, ocupacional.
- Toxicología social, clínica, farmacológica.
- Toxicología agronómica, veterinaria, alimentaria, productos naturales.
- Toxicología prospectiva, retrospectiva, legal.
- Toxicología básica, toxicogenética, mecanismos de toxicidad.
- Toxicología analítica.
- Seguridad y disposición de residuos.

**4.6 METODOLOGIAS Y TECNICAS PARA LA INVESTIGACION**

- Posturas epistemológicas : lo interno y lo externo de la ciencia. La investigación científica y sus métodos. Antecedentes de un tema. Planteamiento del problema.
- Elaboración de un marco teórico.



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

- Tipos de investigación. Validez y confiabilidad. Hipótesis. Variables. Diseño de un trabajo de investigación.
- Esquemas de investigación.

#### QUINTO AÑO:

##### Opción 1:

##### 5.1.1 EDAFOLOGIA

- Génesis y constitución del suelo.
- Evolución de los suelos.
- Físicoquímica del suelo. Bioquímica del suelo. Análisis físicoquímico de suelos. Interpretación de datos. Valores límites.
- Erosión: hídrica y eólica. Su control.
- Principios básicos del uso y manejo racional de los suelos. Casos particulares: suelos áridos y anegadizos.
- Conservación y mejoramiento de suelos. Aspectos económicos y legales de la conservación del suelo.

##### 5.1.2 ANATOMIA Y FISILOGIA VEGETAL.

- El organismo vegetal y su entorno. El sistema planta. Estructura y función de los distintos componentes de la planta. Tejidos específicos: floema, endodermis, xilema. Estructura de la hoja en plantas C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>. Estructura de la semilla.
- Relaciones agua-planta: relaciones hídricas a nivel celular. Absorción y movimiento del agua en la planta. Transpiración.
- Nutrición mineral: absorción de los nutrientes. Movilización de los nutrientes en la planta. Papel de los macro y micronutrientes en el metabolismo vegetal.
- Producción y pérdida de materia seca. Fotosíntesis. Fotorespiración y respiración oscura. Movilización de los compuestos orgánicos en la planta.
- Conceptos de crecimiento y desarrollo. Cinética de crecimiento. Hormonas vegetales. Relaciones de crecimiento con el medio ambiente. Fotomorfogénesis, vernalización y termoperiodismo. Germinación.
- Fisiología del estrés.

##### 5.1.3 PLAGUICIDAS.

- Clasificación, química analítica y reacciones representativas de los plaguicidas. Tipos y análisis de formulados. Conceptos básicos de toxicología de plaguicidas. Bioensayo de plaguicidas.
- Insecticidas: toxicocinética y toxicodinámica en insectos. Herbicidas y fungicidas: toxicocinética y toxicodinámica en plantas. Otros plaguicidas. Resistencia a plaguicidas.
- La relación estructura actividad y el diseño racional de plaguicidas. La biología molecular y el control de plagas. Métodos alternativos y manejo



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

integrado de plagas. Ecotoxicología de plaguicidas. Residuos en el ambiente y alimentos. Legislación. El papel del químico en el control de plagas en Argentina.

#### 5.1.4 QUIMICA APLICADA

- Aplicación de metodologías y técnicas relacionadas con la orientación de la licenciatura que le permitan satisfacer necesidades convencionales junto con enfoques alternativos e innovadores.
- Manejo y puesta en marcha de un laboratorio de análisis. Calculo de costos y aspectos legales.
- Rol del Químico. Impacto social y económico de su actividad.

#### 5.1.5 FERTILIZANTES

- Fertilizantes, enmiendas y abonos. Tipos. Materias primas.
- Extracción y procesos de obtención. Formulación de fertilizantes compuestos.
- Control de calidad. Análisis químico.
- Uso e indicaciones según requerimientos del suelo y del cultivo. Modos de aplicación. Legislación vigente.
- Fertilizantes biológicos.

#### Opción 2:

#### 5.2.1 ANATOMIA Y FISIOLOGIA HUMANA

- Conocimiento global de la estructura y funcionamiento a nivel anatomo-fisiológico básico de los diversos sistemas y aparatos que conforman el cuerpo humano, y sus relaciones interdependientes.

#### 5.2.2 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

- Propiedades físicas de los alimentos. Transformaciones de fase y extrusión.
- Propiedades funcionales de los componentes alimenticios.
- Aspectos tecnológicos de la utilización de aditivos.
- Equipamiento de la industria de alimentos.
- Control y gestión de calidad de alimentos (especialmente regionales).
- Procesamiento de alimentos.
- Vida útil de alimentos procesados.

#### 5.2.3 PROCESOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS.

- Materias primas
- Pretratamientos.
- Humidificación.
- Evaporación de alimentos.
- Deshidratación de alimentos (distintos tipos de secado, liofilización).





Corresponde Resolución N° 127

Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

- Congelado de alimentos.
- Etiquetado nutricional.
- Esterilización, pasteurización, radiación y asepsia de alimentos.
- Empaquetado de alimentos.

#### 5.2.4 TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

- Metodología de evaluación de toxicidad de componentes y contaminantes de los alimentos.
- Toxicidad de componentes naturales intrínsecos.
- Toxicidad de otras sustancias de origen natural presentes en los alimentos.
- Toxicidad de residuos de agroquímicos y fármacos.
- Toxicidad de contaminantes orgánicos e inorgánicos.
- Toxicidad de aditivos alimentarios

#### 5.2.5 MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

- Inhibición del crecimiento microbiano.
- Control de contaminación.
- Tratamiento calórico y por radiación de alimentos.
- Obtención de alimentos por procesos microbiológicos.
- Deterioro microbiológico de alimentos.
- Calidad de agua en procesos de alimentación.
- Tratamiento de efluentes de industrias de alimentos.
- Microorganismos productores de tox infecciones.

#### PRUEBA DE IDONEIDAD

- Inglés: constará de un ejercicio de traducción y comprensión de un texto extraído de la bibliografía usada en cualquiera de las cátedras que el alumno haya cursado.



Universidad Nacional de La Pampa

Consejo Superior

Corresponde Resolución N° 127

## **CARACTERISTICAS Y PAUTAS PARA LA REALIZACIÓN Y APROBACION DEL TRABAJO FINAL DE TESIS.**

Para acceder al **Título de Licenciado en Química** los alumnos tendrán que realizar y aprobar un trabajo final de tesis. Este será individual y deberá evidenciar originalidad y rigor metodológico. El tema guardará relación con el objeto de estudio de la carrera. La realización insumirá un tiempo no inferior a las 200 horas.

### **Desarrollo y aprobación del trabajo final de tesis.**

- La inscripción para realizar el trabajo final de tesis se hará ante el Secretario Académico de la Facultad, quien la elevará al Decano junto con un informe del Departamento de Alumnos para su tratamiento por el Consejo Directivo. Con la inscripción se debe presentar el proyecto del trabajo final de tesis y una nota del Director propuesto dejando constancia de que se compromete a dirigir el trabajo final de tesis.

- Podrán ser directores del trabajo final de tesis los Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam. Si el tema elegido requiriese como Director a un profesional ajeno a esta Facultad, se deberá proponer además de éste un Codirector perteneciente a la Facultad.

- Para presentar el trabajo final de tesis los alumnos deberán haber aprobado todas las materias de la carrera. Entre la inscripción para realizar el trabajo final de tesis y la presentación de ésta debe mediar un lapso no inferior a los 10 meses y no superior a los veinticuatro meses. Cumplido éste, si el alumno no estuviere en condiciones de presentarlo, deberá solicitar una prórroga cuya consideración estará a cargo del Consejo Directivo de la Facultad.

M.F.  
C.



*Universidad Nacional de La Pampa*

## Corresponde Resolución N° 127

### *Consejo Superior*

- El trabajo final de tesis se presentará con tres copias, en hoja tamaño carta, a doble espacio e impreso de un solo lado.
  
- La solicitud de evaluación del trabajo final de tesis se hará por nota avalada por el Director y dirigida al Decano de la Facultad. El Consejo Directivo tratará la solicitud y designará al Tribunal Evaluador, el que estará integrado por dos Profesores de la UNLPam y por el Director. Si el tema así lo requiere se aceptará un Profesor de otra Universidad o profesional competente en el mismo.
  
- El Decano enviará a cada miembro del Tribunal Evaluador un ejemplar del trabajo final de tesis.
  
- El Tribunal Evaluador deberá reunirse en un plazo no mayor a los treinta días hábiles, para producir un informe en el que explique de manera fundada las razones por las que considera que el trabajo final de tesis está en condiciones de ser defendido o, en su defecto, que debe ser perfeccionado. En este último caso se indicarán en detalle los aspectos y/o puntos a mejorar o reelaborar.
  
- El Decano dará vistas al aspirante del informe mencionado en el párrafo anterior. Si el trabajo final de tesis estuviera en condiciones de ser defendido, convocará la reunión para la defensa en un lapso no mayor a los quince días hábiles.
  
- Si el aspirante debiera perfeccionar su trabajo final de tesis, cuando vuelva a presentarlo se repetirá el procedimiento indicado hasta dos veces más. Si el trabajo fuera rechazado por tercera vez, el alumno deberá reformular su tema o buscar uno nuevo.



## Corresponde Resolución N° 127

*Universidad Nacional de La Pampa*

*Consejo Superior*

- La defensa del trabajo final de tesis será pública. Durante la misma el aspirante deberá sustentar los objetivos, metodología y contenidos de su trabajo.
  
- La calificación del trabajo final de tesis seguirá las pautas vigentes para los exámenes de la Facultad. El tribunal Evaluador podrá recomendar su publicación.
  
- Una vez aprobado el trabajo final de tesis el alumno deberá presentar dos ejemplares encuadernados, una copia será archivada en la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam y otra será remitida a la Biblioteca de la UNLPam
  
- Cualquier situación no prevista en la presente será resuelta por el Consejo Directivo.

IVANNA B. CABOT  
SECRETARIA  
CONSEJO SUPERIOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

ING. CARLOS ABEL ARENDO  
PRESIDENTE  
CONSEJO SUPERIOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA