



*Universidad Nacional de La Pampa*  
*- Consejo Superior -*  
*Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa*

*2012 Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO*

## **RESOLUCIÓN Nº 321**

### **SANTA ROSA, 17 de octubre de 2012**

#### **VISTO:**

El Expediente Nº 655/12 registro de Rectorado y Nº 1026/11 (registro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales), relacionado con el nuevo Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química; y

#### **CONSIDERANDO:**

Que la Directora del Departamento de Química presenta una propuesta de un nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Química.

Que esta presentación fue elaborada de acuerdo a lo establecido por Resolución Nº 344/09 M.E. y 243/11 del Consejo Superior.

Que en forma conjunta las Comisiones de Enseñanza y de Legislación e Interpretación de Reglamentos del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales realizan observaciones al mismo.

Que la Comisión de Acreditación de la Carrera de Química de la CONEAU, convocatoria 2011, en su informe de evaluación realiza una serie de observaciones sobre la propuesta realizada.

Que el Departamento de Química responde a dichas observaciones.

Que la Mesa de la Carrera de la Licenciatura en Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales eleva una nueva propuesta del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química.

Que la misma cumple con los requerimientos solicitados por el Comité de Pares y por las Comisiones del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Que por Resolución Nº 21/12 el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales propone al Consejo Superior la aprobación del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química.

Que a requerimiento de la Comisión de Enseñanza e Investigación la Secretaría Académica de la UNLPam (fs. 215/216) analiza el Plan de Estudio presentado y sugiere realizar algunas modificaciones.

Que dichas observaciones son atendidas por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y remitidas a la Comisión de Enseñanza e Investigación (fs. 21/) el 18 de junio de 2012 junto



*Universidad Nacional de La Pampa*  
*- Consejo Superior -*  
*Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa*

*2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO*

## **Corresponde Resolución N° 321/2012**

con la Resolución 22/12 del CD de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales referidas al Plan de Transición.

Que Secretaría Académica con fecha 22 de junio de 2012 informa que se han tenido en cuenta las sugerencias realizadas.

Que el artículo 89° del Estatuto de la UNLPam en su inciso e) establece que corresponde al Consejo Superior aprobar los planes de estudio proyectados por las Facultades.

Que la Comisión de Enseñanza e Investigación y de Hacienda y Presupuesto emiten Despacho.

Que en sesión del día de la fecha, puesto el despacho a consideración del Cuerpo, resulta aprobado de la misma manera, con modificaciones.

**POR ELLO:**

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

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.-** Aprobar el Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química, que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.-** Prever en el Presupuesto 2013 hasta 2 (dos) cargos de profesores Asociados con dedicación Simple y 2 (dos) cargos de Ayudantes de Primera con dedicación Simple para las asignaturas de Química Ambiental e Higiene y Seguridad Laboral, solicitados en el punto 1.4 del Anexo III. Dichos cargos serán financiados por fondos provenientes de programas para mejoramiento de Química o áreas afines y de ser insuficiente o no existiera lo anterior, con el presupuesto general de la Universidad.

**ARTÍCULO 3°.-** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Secretaría Administrativa, Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Cumplido, archívese.



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

Corresponde Resolución Nº **321/2012**

## ANEXO I PLAN DE ESTUDIOS 2012 LICENCIATURA EN QUIMICA

### 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

#### 1.1 FUNDAMENTOS:

##### **Necesidades:**

La primera carrera de química, con grado de licenciatura, que se dictó en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, comenzó en el año 1975, con el nombre de **Licenciatura en Química, Orientación Agrícola**. Se inició en el marco de la creación de la referida Facultad debido a la necesidad de dar respuesta a la demanda de profesionales, como consecuencia del aumento de la actividad agrícola de la provincia de La Pampa. Esta demanda, entre otras cosas, abarcaba los distintos aspectos de la actividad química, en relación con un manejo racional de los suelos pampeanos, la cualificación del agua para consumo humano, animal y riego, desde que este vital elemento, es escaso y de baja calidad en Provincia La Pampa. También respondía a una necesidad de evaluar química y bromatológicamente la producción agrícola, por lo que era menester contar con un profesional con fuerte formación en ciencias químicas y aplicadas a esta temática.

Esta carrera fue generando egresados, que rápidamente ocuparon cargos profesionales, tanto en áreas específicas de la administración provincial, como en la actividad privada, en industrias y laboratorios de análisis físico-químico y microbiológico, en relación con los temas específicos de su formación.

Luego de un periodo de casi 20 años, en el año 1994, se había obtenido suficiente información respecto de distintos aspectos que se debían modificar del plan de estudio de la carrera, a los efectos de modificar contenidos curriculares en algunos casos y actualizar otros existentes. Un reclamo casi unánime fue cambiar el perfil y eliminar la Orientación, para generar una carrera de la actividad de la química más amplia en cuanto a los alcances y evitar un encasillamiento en una orientación dada.

Atento a ésta necesidad, se convoca a la *Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química, Orientación Agrícola, del Departamento de Química, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*, para hacer la debida revisión de Plan de Estudio y a su vez elaborar una propuesta de modificación para la consecución de uno nuevo.

Así fue, que luego de un largo y profuso trabajo de la Mesa de Carrera, y de seguir por las vías administrativas y legales pertinentes, en el año 1997, el Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa, aprueba el Plan de Estudios 1997 (Resolución Nº 127/97) de la carrera "**Licenciatura en Química**".

Con este cambio, se obtiene un plan de estudios más ambicioso que el plan anterior, en cuanto a la formación de los egresados, porque incorpora nuevas asignaturas (Quimiometría, Química Orgánica III, Química Tecnológica, Química Toxicológica, Biología Celular y Molecular, entre otras) y también, incluye en el último año, opciones con materias que profundizan los conocimientos adquiridos por los estudiantes, en los años anteriores, en



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

áreas como la Agrícola o la Alimentaria; con lo que mejora sustancialmente la formación del Licenciado en Química egresado de esta Casa de Estudios.

Sin lugar a dudas, este cambio permitió ampliar y profundizar los Alcances del Título y abandonar el sesgo que producía la “Orientación”; cambiando el “Perfil” y la denominación del título, y con ello, la carrera pasa a ser “Licenciatura en Química”

En esta oportunidad, recogiendo la experiencia que otorgan más de 10 años de dictado de esta carrera y en el convencimiento que todo es perfectible, se torna necesario introducir nuevas modificaciones al plan de estudio, con el objeto de mejorarlo.

Por otra parte, el Ministerio de Educación de La Nación, emite la Resolución 344/2009 por medio de la cual Incluye en la nómina del artículo 43 de la Ley Nº 24.521 al título de Licenciado en Química y aprueba los contenidos curriculares básicos, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Licenciatura en Química.

En una primera etapa se conformó una Comisión que realizó un diagnóstico con el objetivo de detectar las dificultades y aspectos modificables y perfectibles que presentaba el Plan 1997. En tal sentido se hizo eco de los distintos planteos que se realizaron, por parte de docentes, egresados y estudiantes, durante los años de vigencia del mismo; tales como modificar contenidos de algunas asignaturas, incorporar nuevos contenidos temáticos, revisar el esquema de correlatividades, unificar espacios curriculares y promover todas aquellas acciones que permitieran encuadrar el plan al nuevo marco regulatorio, que establece la normativa que incluye el título en la nómina del precitado artículo 43 de la Ley Nº 24.521.

La Comisión se hace eco de una corriente, en cuanto a los estudios universitarios, que propone una formación básica general, y que promueve la incorporación de cursos especiales u opcionales. También en ese sentido analiza comparativamente los planes vigentes en otras Universidades Nacionales y se toma como base las recomendaciones del Foro de Decanos de Facultades con **Licenciatura en Química**. (FODEQUI) del cual se ha formado parte desde sus inicios..

Además se realizan algunas fusiones de materias, que permiten mejorar la organización curricular, evitar la repetición de temas, y favorecer un mejor aprovechamiento del recurso humano con que cuenta la facultad. En este orden, téngase por casos la fusión de las asignaturas “Edafología” y “Fertilizantes”, generando una nueva asignatura que es “Edafología y Fertilizantes”. Otro caso lo constituyen las asignaturas “Tecnología de Alimentos” y “Procesos de Conservación de Alimentos”, para generar una sola asignatura que es “Tecnología de Alimentos”.

Se incorporan nuevas asignaturas, como es el caso de Química Analítica Avanzada, con el fin, de profundizar los conocimientos a impartir en temas como el análisis de muestras complejas. Otra incorporación, la constituye la asignatura Química Ambiental, que resulta realmente una necesidad para profundizar esta temática en la formación profesional del Licenciado en Química, y que éste tenga suficiente capacitación en temas tales como las acciones humanas y la contaminación ambiental, bioacumulación y toxicidad, como así también en aspectos relacionados con la química del aire y su contaminación; la química del agua y los efluentes, la contaminación de suelos, etc. También resultó necesario incorporar



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

contenidos de un tema de gran interés y vigencia, como es Higiene y Seguridad Laboral; por lo que se incluyó una nueva asignatura: "Higiene y Seguridad Laboral".

Por otra parte, se propone el cambio de las dos opciones posibles que tiene el Plan 1997 (Agrícola y Alimentos), lo cual habilita una vía más dinámica, con alternativas, que incluyen la posibilidad de cursar materias opcionales, que el estudiante elegirá de acuerdo a sus preferencias para profundizar los conocimientos que adquirieron en los años anteriores y que básicamente contribuyen a la formación profesional. Es importante destacar que la temática que abarcan estas materias opcionales tiene estrecha relación con la realidad económica y productiva de la provincia de La Pampa y la Región, dado que la misma, está basada en la actividad agrícola ganadera y la industrialización de esta producción con fines alimenticios entre otros. En este sentido, también se responde con algunas materias opcionales a otra vertiente de la actividad económica de la Región, como la minería, la cual puede tener injerencia en la producción de alimentos, como la explotación del cloruro de sodio.

La carrera Licenciatura en Química, impartida en el marco que determina el plan de carrera que se acompaña, surge como una necesidad real de formar profesionales en el ámbito de la química, a los efectos de satisfacer, principalmente, la demanda de profesionales en la provincia de La Pampa y la Región, con el propósito de generar los procesos industriales y tecnológicos, para incorporar valor agregado a la producción primaria y generar la transformación de materias primas en productos terminados, destinados directamente para el consumo, tal como es la industrialización de cereales, de oleaginosas, de lácteos, de carnes y demás productos de la industria frigorífica y de insumos minerales. Este fenómeno se ha iniciado hace algunos años con la radicación de industrias alimenticias en la región, tales como la producción de aceite vegetal con fines de consumo humano y para producción de biodiesel.

Aunque resulte obvio, se debe destacar también, que es cada vez más imperioso hacer un proceso productivo primario agrícola, referido en el párrafo anterior, donde prevalezca la conservación del suelo, del agua y en general del ambiente y en ese esquema resulta muy importante el aporte profesional, técnico y científico del Licenciado en Química.

Sin perjuicio de todo lo expuesto, en los dos párrafos anteriores, también es necesaria la participación de este profesional en actividades en relación con la química, tales como la actividad minera, la realización de procesos tecnológicos de base química y microbiológica y en distintas áreas de la administración pública y órganos de fiscalización, relacionadas con el control de calidad de distintos productos y servicios.

Finalmente, 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 áreas relevantes para el desarrollo regional: Química Agrícola, Química de los Alimentos y Química de los Minerales.

Resulta innovador, respecto del *Plan de Estudios* anterior, porque introduce contenidos curriculares vinculados al desarrollo científico y tecnológico que no prevé el *Plan* vigente. Esto se traduce en la incorporación de materias dentro de la Formación Necesaria y Superior como Química Analítica Avanzada y Biocatálisis y Biotransformaciones, entre otras.



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

El nuevo plan exige al estudiante, como requisito para obtener el título, la realización de una "PRACTICA FINAL", la que podrá realizarse, de acuerdo a la preferencia del estudiante, en dos metodologías distintas. Una, en el área de la investigación científica y tecnológica; utilizando metodologías y técnicas adecuadas a las mismas; y otra realizando una Práctica de Ejercicio Profesional Regulada. En ambos casos se deberá presentar un Trabajo Final.

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 acorde a las exigencias establecidas por la Resolución Nº 344/2009.

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.

### **Posibilidades:**

Dado que la carrera Licenciatura en Química, se viene dictando desde el año 1975, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, cuenta con la infraestructura edilicia y material para el desarrollo de la presente carrera. Además cuenta con un cuerpo académico con experiencia y con alto porcentaje de formación de posgrado, con marcada participación en proyectos de investigación y extensión de la UNLPam.

La mayoría de asignaturas previstas en el nuevo plan, están siendo cubiertas en la actualidad, por docentes de esta Universidad, o por docentes pertenecientes a otras UUNN. Para el caso de las nuevas asignaturas se seleccionarán los docentes que estarán a cargo según la normativa de la UNLPam.

Además como sustento a la implementación del nuevo plan y a la implementación del Sistema Nacional de Incentivos en el año 1994, el plantel de docentes-investigadores del Departamento de Química ha llevado adelante proyectos de investigación evaluados externamente y acreditados por el Consejo Directivo de la Facultad, con lo que se ha podido apreciar un marcado crecimiento en la producción científica, fruto de los proyectos de investigación en desarrollo, destacándose un aumento en las publicaciones internacionales indexadas, como la formación de recursos humanos.

Las actividades de extensión desarrolladas en el ámbito de la carrera, han surgido como respuestas a problemas específicos planteados por lo general, desde diferentes ámbitos del Gobierno de la Provincia de La Pampa.

### **1.2.- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DE LAS TITULACIONES:**

**Carrera:** Licenciatura en Química

**Título:** Licenciado/a en Química

### **1.3.- DEPENDENCIA DE LA CARRERA:**

Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa.

### **1.4.- MODALIDAD DE DICTADO:**

Presencial

### **2.- HORIZONTES DE LA CARRERA**



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

### 2.1.- OBJETIVOS DE LA CARRERA:

El objetivo de la Carrera de Licenciatura en Química es formar un profesional que logre:

- ✓ Obtener el conocimiento científico de la materia, sus transformaciones y su comportamiento.
- ✓ Poder predecir en forma cuali y/o cuantitativa comportamientos y propiedades de la materia a partir de teorías generales y leyes experimentales.
- ✓ Utilizar los conocimientos adquiridos para la resolución a problemas concretos.
- ✓ Comprender la necesidad continua del perfeccionamiento y de la actualización temática.
- ✓ Conocer los instrumentos metodológicos adecuados en las investigaciones del área de su especialidad.
- ✓ Conocer los recursos técnicos y científicos de los que hará uso en la práctica de su profesión.
- ✓ 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.

### 2.2.- PERFIL DEL TÍTULO:

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, Química Toxicológica, Química Ambiental 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, consiente 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:

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

### 2.3.- ALCANCES O ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL O DE LOS TÍTULOS:

2.3.1. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones referidos a las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente, sus combinaciones, sistemas, sus



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos químicos y físico-químicos que rigen sus interacciones, transformaciones, comportamientos y sus consecuencias.

2.3.2. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, ensayos y análisis cuali y cuantitativos de los sistemas materiales por cualquier método adecuado para determinar su composición, estructura, propiedades y la interpretación de los resultados.

2.3.3. Diseñar y preparar sustancias inorgánicas y orgánicas, con o sin actividad biológica, y sus derivados, a partir de materiales de origen natural o sintético mediante síntesis o transformaciones químicas y biológicas. Estas actividades permiten el desarrollo de metodologías con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.

2.3.4. 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.

2.3.5. Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por las sucesivas etapas intermedias, en aquellos procesos en los cuales se trata la materia para realizar un cambio de estado, del contenido de energía o de su composición.

2.3.6. Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial y en 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.

2.3.7. Planificar, coordinar, supervisar, ejecutar, dirigir y asumir, la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los 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.

2.3.8. Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de las sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados.

2.3.9. Determinar los requerimientos de equipamiento y las condiciones de instalación y operación del instrumental 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.

2.3.10. 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.

2.3.11. 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. 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.





Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

2.3.12. Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y especificaciones, en el cumplimiento y control de todas las disposiciones vinculadas al ambiente, al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y establecimientos industriales y de servicios que involucren productos o procesos químicos, a las condiciones de producción, elaboración y control de calidad de materiales y productos.

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

2.3.14. 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.

2.3.15. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo y transferencia de tecnología en temas de química.

2.3.16. Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios sobre conservación y restauración de materiales.

2.3.17. Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de exportación e importación.

2.3.18. Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.

### 3.- DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

#### 3.1.- REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA:

Para ingresar a la carrera, deben cumplirse las condiciones establecidas en el Artículo N° 7 de la Ley de Educación Superior N° 24.521 y toda reglamentación vigente en la Universidad.

3.2.- DURACIÓN ESTIMADA: Cinco (5) años

#### 3.3.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO:

##### 3.3.1. Selección de actividades curriculares y contenidos:

En acuerdo con la Resolución N° 344/09 del Ministerio de Educación se dividieron las actividades curriculares en Formación Necesaria: Básica (Química General e Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Física Química, Biología-Química Biológica, Matemática, Física, Estadística-Quimiometría y Legislación en Higiene Seguridad Laboral), Complementaria (Toxicología, Bromatología, Microbiología, Tecnología Química y Química Ambiental, Práctica Final), Fortalezas (Química Analítica Avanzada, Biocatálisis y Biotransformaciones, Química Aplicada, entre otras) y Optativas.

### CONTENIDOS MINIMOS DE LAS ASIGNATURAS

#### PRIMER AÑO

##### 1.1 MATEMATICA I

- ✓ Números reales.
- ✓ Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales y trigonométricas.
- ✓ Límites, derivadas y diferenciales.
- ✓ Integrales indefinidas y definidas. Series y sucesiones.
- ✓ Matrices y determinantes.



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

### **1.2 QUIMICA GENERAL**

- ✓ Sistemas materiales. Estados de la materia
- ✓ Propiedades de gases, sólidos y líquidos. Modelos simples.
- ✓ Estructura atómica.
- ✓ Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares
- ✓ Soluciones.
- ✓ Nociones de adsorción y coloides.
- ✓ Elementos de termodinámica.
- ✓ Elementos de cinética química.
- ✓ Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Estequiometría.
- ✓ Introducción a la electroquímica.

### **1.3 MATEMATICA II**

- ✓ Funciones de varias variables.
- ✓ Límite y continuidad.
- ✓ Derivadas parciales.
- ✓ Integrales curvilíneas y múltiples.
- ✓ Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- ✓ Vectores en el plano y en el espacio.

### **1.4 QUIMICA INORGANICA**

- ✓ Propiedades periódicas.
- ✓ Estudio sistemático de los elementos.
- ✓ Electroquímica.
- ✓ Química de coordinación.
- ✓ Conceptos de química bioinorgánica.
- ✓ Conceptos de química organometálica.
- ✓ Inorgánica estructural.
- ✓ Sólidos cristalinos.
- ✓ Nociones de radioquímica

## **SEGUNDO AÑO**

### **2.1 FISICA I**

- ✓ Sistemas de medición. Magnitudes físicas. Unidades.
- ✓ Estática.
- ✓ Cinemática.
- ✓ Dinámica.
- ✓ Energía.

### **2.2 QUIMICA ANALITICA I**

- ✓ El problema analítico
- ✓ Propiedades analíticas.
- ✓ Representatividad, exactitud, precisión, sensibilidad, selectividad.
- ✓ Metodología de trabajo para Identificación de iones.
- ✓ Muestreo. Toma y tratamiento de muestra.
- ✓ Estudio de relaciones entre analitos y la matriz. El problema de la interferencia.



## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

- ✓ Escala de análisis.
- ✓ Separaciones analíticas.

### **2.3 QUIMICA ORGANICA I**

- ✓ Relación entre estructura y propiedades físicas y químicas de las moléculas orgánicas. Enlaces.
- ✓ Reacciones orgánicas. Mecanismos.
- ✓ Estereoquímica.
- ✓ Grupos funcionales: Clasificación, características generales, reacciones y aplicaciones.
- ✓ Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Funciones orgánicas: Halogenadas, Oxigenadas, Nitrogenadas. Derivados orgánicos de Azufre, Fósforo.

### **2.4 FISICA II**

- ✓ Mecánica de los fluidos.
- ✓ Electricidad.
- ✓ Magnetismo.
- ✓ Óptica física y geométrica.
- ✓ Nociones de física moderna.

### **2.5 QUIMICA ANALITICA II**

- ✓ El problema analítico integral.
- ✓ El proceso de medición química.
- ✓ Equilibrio en solución. Metodologías químicas de análisis: Gravimetrías y volumetrías.
- ✓ Técnicas instrumentales de análisis: Espectroscopia UV, V, clásica y con arreglo de diodos
- ✓ Metodología de respuesta binaria.
- ✓ Estudio teórico-práctico de materiales complejos de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica.

### **2.6 QUIMICA ORGANICA II**

- ✓ Lípidos, hidratos de carbono, aminoácidos, proteínas.
- ✓ Heterociclos.
- ✓ Determinación de estructuras orgánicas por técnicas espectroscópicas y espectrométricas
- ✓ Análisis de grupos funcionales.

## **TERCER AÑO**

### **3.1 QUIMICA -FISICA I**

- ✓ Principios de la termodinámica. Funciones de estado.
- ✓ Criterio de espontaneidad.
- ✓ Introducción a la termodinámica de procesos irreversibles.
- ✓ Termoquímica. Leyes y conceptos fundamentales.
- ✓ Tratamiento termodinámico del equilibrio químico.
- ✓ Cinética química: homogénea. Fotoquímica
- ✓ Teorías de la velocidad de reacción.
- ✓ Química cuántica.
- ✓ Fuerzas intermoleculares. Teorías de líquidos y sólidos.
- ✓ Equilibrio entre fases.



## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

### **3.2 QUIMICA ORGANICA III**

- ✓ Compuestos organometálicos aplicados a la síntesis orgánica.
- ✓ Compuestos naturales de importancia biológica.
- ✓ Polímeros sintéticos orgánicos.
- ✓ Diseño de síntesis orgánica.
- ✓ Química Organometálica
- ✓ Reacciones Pericíclicas
- ✓ Uso combinado de métodos de separación e identificación.

### **3.3 QUIMICA BIOLOGICA**

- ✓ Metabolismo y biosíntesis de hidrato de carbono, aminoácidos, lípidos, proteínas y lipoproteínas, ácidos nucleicos. Regulación.
- ✓ Enzima: Tipos. Cinética enzimática. Regulación.
- ✓ Bioenergética: Oxidaciones biológicas.
- ✓ Fotosíntesis.
- ✓ Integración y control de los procesos metabólicos.

### **3.4 BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR**

- ✓ La célula como unidad de los seres vivos y su relación con el medio. Clasificación de los organismos. Virus,
- ✓ Citología, morfología y función celular. Clasificaciones.
- ✓ Diferenciación y especialización celular: Tejido, órgano y sistema de órganos.
- ✓ Bioquímica estructural. Estructura y función de proteínas. Mecanismos genéticos moleculares básicos. Código genético.
- ✓ Membranas biológicas: Transporte
- ✓ División celular y reproducción. Bases moleculares de la herencia. Evolución biológica.
- ✓ Señalización celular. Receptores celulares. Transducción y amplificación de señales.
- ✓ Tecnología del ADN recombinante.

### **3.5 QUIMICA-FISICA II**

- ✓ Termodinámica de sistemas reales: Magnitudes molares parciales; potencial químico; actividad.
- ✓ Propiedades coligativas
- ✓ Electroquímica
- ✓ Propiedades eléctricas de las moléculas.
- ✓ Espectroscopia molecular.
- ✓ Introducción a la termodinámica estadística.
- ✓ Macromoléculas. Coloides
- ✓ Fenómenos de transporte
- ✓ Fisicoquímica de superficie
- ✓ Cinética química heterogénea.

### **3.6 QUIMIOMETRIA**

- ✓ Propiedades analíticas.
- ✓ Fundamento del cálculo de probabilidades.
- ✓ Estadística descriptiva.



## Corresponde Resolución N° 321/2012

- ✓ Distribuciones de probabilidades más importantes.
- ✓ Distribuciones en el muestreo. Muestreo estadístico.
- ✓ Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza.
- ✓ Prueba de hipótesis.
- ✓ Regresión y correlación.
- ✓ Tratamiento, validación e interpretación de datos.
- ✓ Calidad y aseguramiento de la calidad en el proceso analítico.
- ✓ Diseño de experimentos y análisis de la varianza.
- ✓ Pruebas no paramétricas.

### CUARTO AÑO

#### 4.1 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA HUMANA

- ✓ Anatomía y fisiológica humana. Aplicación de sus estudios en diferentes órganos. Medio Interno. Nutrición.
- ✓ Sistema endocrino.
- ✓ Sistema hematopoyético.
- ✓ Aparato digestivo y glándulas anexas.
- ✓ Sistema cardiovascular.
- ✓ Aparato respiratorio.
- ✓ Sistema urinario.
- ✓ Sistema óseo.
- ✓ Sistema nervioso
- ✓ Sistema reproductor.
- ✓ Relaciones interdependientes entre los diversos órganos.

#### 4.2 MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

- ✓ Nomenclatura, caracterización y taxonomía de microorganismos.
- ✓ Crecimiento en relación al entorno de las células: pH, temperatura, efecto mecánico, actividad del agua, calidad y concentración de nutrientes. Diseños de medios de cultivo.
- ✓ Cinética de crecimiento. Eficiencia energética.
- ✓ Metabolismo bacteriano
- ✓ Esterilización y desinfección.
- ✓ Aplicaciones de conceptos de microbiología a diferentes procesos.
- ✓ Ingeniería de reactores: características,
- ✓ Fenómenos de transporte en reactores.
- ✓ Sistemas de cultivo.
- ✓ Procesos Biotecnológicos Integrados.

#### 4.3 QUÍMICA AMBIENTAL

- ✓ Acciones humanas y contaminación ambiental. Bioacumulación. Toxicidad.
- ✓ Tipo de contaminantes: Orgánicos, inorgánicos, biológicos, radiactivos.
- ✓ Química del aire. Contaminación del aire. Energías ionizantes y no ionizantes.
- ✓ Química del agua. Contaminación del agua. Efluentes líquidos.
- ✓ Contaminación de suelos. Residuos sólidos. Gestión y manejo de riesgos ambientales.
- ✓ Análisis de contaminantes.
- ✓ Legislación ambiental. Ley 25675. Ley general del ambiente.



## Corresponde Resolución N° 321/2012

- ✓ Normas Nacionales e Internacionales referidas a higiene y seguridad laboral, manejos de sustancias y residuos peligrosos, preservación del ambiente
- ✓ Manejo de sustancias peligrosas. Ley 24052. Ley de Residuos Peligrosos.
- ✓ Seguridad y disposición de residuos

### **4.4 QUIMICA TECNOLOGICA**

- ✓ Principios básicos de operaciones y procesos unitarios que comprenden energía, fluidos y sólidos.
- ✓ Procesos y variables de procesos.
- ✓ Balances de masa y energía
- ✓ Procesos de separación
- ✓ Destilación binaria
- ✓ Escalonamiento simple-lineal
- ✓ Flash (vaporización súbita).
- ✓ Procesos industriales
- ✓ Problemas mecánicos con aplicación de equipos para: destilación, evaporación, pulverización, extracción, mezclado, filtración, centrifugación, emulsiones, etc.

### **4.5 BROMATOLOGIA**

- ✓ Conocimientos de los principales grupos alimentarios.
- ✓ 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.

### **4.6 QUIMICA ANALITICA III**

- ✓ Técnicas instrumentales de análisis: Cromatograficas, electroanalíticas y espectroscópicas
- ✓ Automatización y procesamiento de señales y datos analíticos.
- ✓ Informe de resultados.

### **4.7 QUIMICA TOXICOLOGIA**

- ✓ 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.

### **4.8 HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

- ✓ Higiene y seguridad laboral.
- ✓ Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus decretos reglamentarios.



## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

- ✓ Normas Nacionales e Internacionales referidas a higiene y seguridad laboral.

### **QUINTO AÑO**

#### **5.1 ANATOMIA Y FISIOLOGIA VEGETAL.**

- ✓ El organismo vegetal y su entorno. El sistema planta. Estructura y función de los distintos componentes de la planta. Tejidos específicos. Estructura de la hoja en plantas C3 y C4. Estructura de la semilla.
- ✓ Relaciones agua-planta: relaciones hídricas a nivel celular. Absorción y movimiento del agua en la planta. 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.

#### **5.2 MINERALOGIA**

- ✓ Estado sólido de la materia. Reconocimiento microscópico de los minerales petrogenéticos fundamentales y de los de importancia económica.
- ✓ Leyes fundamentales de la cristalografía geométrica y estructural.
- ✓ Propiedades físicas y químicas de los minerales. Óptica cristalina.
- ✓ Sistemática mineral. Reconocimiento de los minerales petrogenéticos en secciones delgadas.
- ✓ Introducción a la calcografía.
- ✓ Otros métodos de reconocimiento de minerales.

#### **5.3 QUIMICA APLICADA**

- ✓ Referencia Histórica de la Química. Marco legal y jurídico regulatorio del ejercicio profesional.
- ✓ Alcances y actividades reservadas de la profesión.
- ✓ Legislación relacionada con la actividad química de orden provincial y/o nacional.
- ✓ Aplicación de metodologías y técnicas que permitan satisfacer necesidades convencionales junto con enfoques alternativos e innovadores en distintas temáticas tales como: granos (cereales, leguminosas y legumbres) y subproductos entre otras.
- ✓ Organización, dirección y ejecución de las actividades en un laboratorio de análisis físico-químico de uso agrícola.

#### **5.4 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.
- ✓ Materias primas
- ✓ Etiquetado nutricional.



## Corresponde Resolución N° 321/2012

- ✓ Empaquetado de alimentos.
- ✓ **5.5 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
- ✓ **5.6 EDAFOLOGIA Y FERTILIZANTES**
- ✓ Génesis y constitución del suelo.
- ✓ Evolución de los suelos.
- ✓ Físicoquímica del suelo. Bioquímica del suelo. Análisis físicoquímico de suelos. Interpretación de datos. Valores límites.
- ✓ Fertilizantes, enmiendas y abonos. Tipos.
- ✓ 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.
- ✓ **5.7 GEOQUIMICA**
- ✓ Composición geoquímica de la Tierra y el Sistema Solar.
- ✓ Cristalografía.
- ✓ Equilibrio químico en sistemas homogéneos y heterogéneos.
- ✓ Termodinámica. Geología isotópica.
- ✓ Geoquímica de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
- ✓ Hidrosfera, atmósfera y biósfera.
- ✓ Prospección geoquímica: principios básicos. Asociaciones de elementos y dispersiones. Modelos de distribución. Umbral y anomalía. Dispersión primaria y secundaria.
- ✓ Minerales petrogenéticos. Clasificación de las rocas ígneas. Textura y estructura. Génesis y diferenciación de magmas. Propiedades físicas del magma. Cristalización magmática.
- ✓ Petrología experimental. Asociaciones petrotectónicas.
- ✓ Agentes del metamorfismo. Deformación y recristalización. Reacciones metamórficas.
- ✓ Metasomatismo. Texturas de las rocas metamórficas.
- ✓ Paragénesis. Facies, zonas y grados metamórficos.
- ✓ Metamorfismo regional, dinámico, de contacto y de soterramiento. Migmatitas
- ✓ **5.8 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.





## Corresponde Resolución Nº 321/2012

- ✓ Calidad de agua en procesos de alimentación.
- ✓ Tratamiento de efluentes de industrias de alimentos.
- ✓ Microorganismos productores de tox infecciones.

### **5.9 PLAGUICIDAS**

- ✓ Clasificación, química analítica y reacciones representativas de los plaguicidas. Tipos y análisis de formulados. Conceptos básicos de toxicología de plaguicidas. Bioensayo de plaguicidas. Resistencia a plaguicidas.
- ✓ Insecticidas: toxicocinética y toxicodinámica en insectos. Herbicidas y fungicidas: toxicocinética y toxicodinámica en plantas. Otros plaguicidas.
- ✓ La relación estructura actividad y el diseño racional de plaguicidas. La biología molecular y el control de plagas. Métodos alternativos y manejo integrado de plagas. Ecotoxicología de plaguicidas. Residuos en el ambiente y alimentos. Legislación. El papel del químico en el control de plagas en Argentina.

### **5.10 QUIMICA ANALITICA AVANZADA**

- ✓ Análisis de muestras complejas.
- ✓ Tratamientos previos de muestra.
- ✓ Efectos de matriz: matrices biológicas, minerales, etc.
- ✓ Análisis instrumental avanzado: HPLC-MS2; ICP-MS, FIA, SIA, sensores electroquímicos.
- ✓ Análisis multivariado: cuadrados mínimos parciales (PLS) para análisis cuantitativo simultáneo.

### **5.11 BIOCATALISIS - BIOTRANSFORMACIONES**

- ✓ Introducción a la aplicación de la biocatalis y las biotransformaciones en las industrias de alimentos, farmacéutica y otras.
- ✓ Revisión de las fuentes de biocatalizadores, química verde.
- ✓ Introducción a las herramientas moleculares para el desarrollo de los catalizadores.
- ✓ Variables de los procesos de biocatalis y biotransformaciones.
- ✓ Síntesis complejas, procesos multienzimáticos y otros biocatalizadores.

### **6.1 PRACTICA FINAL**

### **6.2 PRUEBA DE IDONEIDAD EN IDIOMA INGLES**

#### **3.3.2. Distribución horizontal y vertical:**

a) Las asignaturas son de régimen temporal cuatrimestral o bimestral. La carga horaria anual fue calculada en todas las asignaturas considerando un cuatrimestre de 15 semanas de duración.

b) Opción: Para cursar quinto año y conforme al régimen de correlatividades, el estudiante escoge distintas **materias opcionales** expuesta en el plan, debiendo completar (cursar y rendir) un mínimo de 315 horas.

CO D.	AÑO / MATERIA	CARGA HORARIA Teóricos Prácticas	CARGA HORA- RIA TOTAL	CUATRI- MESTRE



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

### PRIMER AÑO

1.1	Matemática I	60	90	150	1°
1.2	Química General	105	105	210	1°

1.3	Matemática II	60	90	150	2°
1.4	Química Inorgánica	105	105	210	2°

### SEGUNDO AÑO

2.1	Física I	60	60	120	1°
2.2	Química Analítica I	60	60	120	1°
2.3	Química Orgánica I	60	90	150	1°

2.4	Física II	60	60	120	2°
2.5	Química Analítica II	60	90	150	2°
2.6	Química Orgánica II	60	90	150	2°

### TERCER AÑO

3.1	Química Física I	75	120	195	1°
3.2	Química Orgánica III	45	60	105	1°
3.3	Química Biológica	45	60	105	1°

3.4	Biología Celular y Molecular	60	60	120	2°
3.5	Química Física II	90	120	210	2°
3.6	Quimiometría	45	45	90	2°



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº **321/2012**

### CUARTO AÑO

.1	Anatomía y Fisiología Humana	45	45	90	1º
4.2	Microbiología General y Aplicada	60	60	120	1º
4.3	Química Ambiental	30	45	75	1º
4.4	Química Tecnológica	60	90	150	1º

4.5	Bromatología	60	60	120	2º
4.6	Química Analítica III	60	90	150	2º
4.7	Química Toxicológica	45	45	90	2º
4.8	Higiene y Seguridad Laboral	30	30	60	2º

### QUINTO AÑO

5.1.	Anatomía y Fisiología Vegetal (1)	45	60	105	1º
5.2	Mineralogía(1)	45	60	105	1º
5.3	Química Aplicada	45	75	120	1º
5.4	Tecnología de Alimentos(1)	45	60	105	1º
5.5	Toxicología de Alimentos(1)	45	60	105	1º
5.6	Edafología y Fertilizantes(1)	45	60	105	2º
5.7	Geoquímica(1)	45	60	105	2º
5.8	Microbiología de alimentos(1)	45	60	105	2º
5.9	Plaguicidas(1)	45	60	105	2º
5.10	Química Analítica Avanzada	30	30	60	3º Bimestre
5.11	Biocatálisis-Biotransformaciones				4º Bimestre



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

		30	30	60	
--	--	----	----	----	--

6.1	Práctica final(2)			200	
				<b>CARGA HORARIA TOTAL =</b>	<b>3965</b>

(1): **Materias opcionales:** Para cursar quinto año y conforme al régimen de correlatividades, el estudiante escoge distintas **materias opcionales** expuesta en el plan, debiendo completar (cursar y rendir) un mínimo de 315 horas.

(2): **Práctica final:** puede hacerse en dos modalidades: Trabajo de investigación o Prácticas en ámbitos donde se realicen actividades enmarcadas en el ejercicio profesional del Licenciado en Química. Al finalizar su actividad, el estudiante deberá presentar un trabajo final, que consiste en un informe científico-técnico (Trabajo final de grado o Tesis de grado), el que será sometido a un tribunal evaluador, conforme a la reglamentación correspondiente.



*Universidad Nacional de La Pampa*  
*- Consejo Superior -*  
*Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa*

*2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO*

**Corresponde Resolución N° 321/2012**

***Distribución horizontal y vertical por área de conocimiento (Res. N° 344/09M.E.)***





Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

En la Tabla de distribución Horizontal y Vertical se indica la cantidad de horas con que cada asignatura contribuye a las áreas del conocimiento respecto a Formación Necesaria: Básica (Química General e Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Física Química, Biología-Química Biológica, Matemática, Física, Estadística-Quimiometría y Legislación en Higiene Seguridad Laboral), Complementaria (Toxicología, Bromatología, Microbiología Tecnología Química y Química Ambiental, Práctica Final), Fortalezas y Optativas, según lo establecido en la Resolución N° 344/09.

TOTAL DE HORAS FORMACIÓN BASICA =	2485
TOTAL DE HORA COMPLEMENTARIA =	400
TOTAL DE HORA FORTALEZA =	765
TOTAL DE HORAS OPCIONALES =	315

<u>PLAN DE</u>	TOTAL DE HORA DE FORMACION NECESARIA =	2885	<u>CORRELATIVAS</u>
	TOTAL DE HORA DE FORMACION SUPERIOR =	1080	
	CARGA HORARIA TOTAL =	3965	

COD.	AÑO / MATERIA	PARA CURSAR - Tener:		PARA RENDIR - Tener
		Cursada	Aprobada	Aprobada

### PRIMER AÑO

1.1	Matemática I	--	--	--
1.2	Química General	--	--	--

1.3	Matemática II	1.1	--	1.1
1.4	Química Inorgánica	1.2	--	1.2

### SEGUNDO AÑO

2.1	Física I	1.3	--	1.3
2.2	Química Analítica I	1.1 - 1.4	1.2	1.1 1.4
2.3	Química Orgánica I	1.1 - 1.4	1.2	1.1 - 1.4



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº 321/2012

2.4	Física II	2.1	1.1	2.1
2.5	Química Analítica II	1.3 - 2.2	1.4	1.3 - 2.2
2.6	Química Orgánica II	1.3 - 2.3	1.4	1.3 - 2.3

### TERCER AÑO

3.1	Química Física I	2.4-2.6	2.1	2.4-2.6
3.2	Química Orgánica III	2.6	2.3	2.6
3.3	Química Biológica	2.6	2.2- 2.3	2.6

3.4	Biología Celular y Molecular	3.3	2.6	3.3
3.5	Química Física II	3.1	2.4	3.1
3.6	Quimiometría	2.5	2.2	2.5

### CUARTO AÑO

4.1	Anatomía y Fisiología Humana	3.4	3.3	3.4
4.2	Microbiología General y Aplicada	3.4	3.3	3.4
4.3	Química Ambiental	3.4	2.5	3.4
4.4	Química Tecnológica	3.5	3.2	3.5

4.5	Bromatología	4.1	2.5	4.1
4.6	Química Analítica III	3.5-3.6	2.5	3.5-3.6
4.7	Química Toxicológica	4.1	2.5	4.1
4.8	Higiene y Seguridad Laboral	4.4.	3.6	4.4.

### QUINTO AÑO

5.1.	Anatomía y Fisiología Vegetal	4.2	3.4 - 3.5	4.2
5.2	Mineralogía	4.6	4.3	4.6





Corresponde Resolución Nº **321/2012**

5.3	Química Aplicada	4.5	4.4	4.5
5.4	Tecnología de los Alimentos	4.5	4.4	4.5
5.5	Toxicología de Alimentos	4.7	4.2	4.7
5.6	Edafología y Fertilizantes	4.4	4.2	4.4
5.7	Geoquímica	4.6	4.3	4.6
5.8	Microbiología de alimentos	4.5	4.2	4.5
5.9	Plaguicidas	4.7	4.3	4.7
5.10	Química Analítica Avanzada	4.6	4.4	4.6
5.11	Biocatálisis- Biotransformaciones	5.10	4.4	5.10
6.1	Práctica final	<b>3º Año aprobado</b>		

**3.3.3. Otros requisitos:**

**Prueba de idoneidad en idioma Inglés:** se debe tener aprobada para cursar tercer año. Comprende: lectura comprensiva, traducción de un texto breve y conocimientos gramaticales en base a los siguientes contenidos mínimos:

**Verbos:** Tiempo, aspecto, voz. Características de los verboides. Uso de las formas verbales de un texto. Interrogación, negación.

**Sustantivos:** Características .Formas verbales como sustantivos. Pluralización Adjetivación.

**Adjetivos:** "Collocation". Formas de adjetivos. Grado de comparación. Adjetivación compuesta.

**Pronombres:** Tipos. Funciones. Usos. Estructuras particulares de los textos científicos: oraciones pasivas y estructuras paralelas.

**Vocabulario:** Vocabulario/expresiones verbales referidas a diferentes áreas.

La Facultad dictará cursos de Inglés que cubren los requerimientos de las pruebas de idoneidad mencionadas.

**3.3.4. Articulación con otros planes de estudio:**

LICENCIATURA EN QUIMICA PLAN 2011	LICENCIATURA EN QUIMICA PLAN 1997
Matemática I	Matemática I
Química General	Química General
Matemática II	Matemática II



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil N° 353- 3° piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución N° 321/2012

Química Inorgánica	Química Inorgánica
Física I	Física I
Química Analítica I	Química Analítica I
Química Orgánica I	Química Orgánica I
Física II	Física II
Química Analítica II	Química Analítica II
Química Orgánica II	Química Orgánica II
Química Física I	Química Física I
Química Orgánica III	Química Orgánica III
Química Biológica	Química Biológica
Biología Celular y Molecular	Biología Celular y Molecular
Química Física II	Química Física II
Quimiometría	Quimiometría
Anatomía y Fisiología Humana	Anatomía y Fisiología Humana
Microbiología General y Aplicada	Microbiología General y Aplicada
Química Analítica III	Química Analítica III
Química Ambiental	No tiene
Bromatología	Bromatología
Química Tecnológica	Química Tecnológica
Química Toxicológica	Química Toxicológica
Higiene y Seguridad Laboral	No tiene
Anatomía y Fisiología Vegetal	Anatomía y Fisiología Vegetal
Mineralogía	No tiene
Química Aplicada	Química Aplicada
Tecnología de Alimentos	Equivale a dos Asignaturas "Tecnología de los Alimentos" y "Conservación de los alimentos"
Toxicología de Alimentos	Toxicología de Alimentos
Edafología y Fertilizantes	Equivale a dos Asignaturas "Edafología" y "Fertilizantes"
Geoquímica	No tiene
Microbiología de alimentos	Microbiología de alimentos
Plaguicidas	Plaguicidas
Química Analítica Avanzada	No tiene
Biocatálisis y Biotransformaciones	No tiene
Práctica final	Trabajo Final "Tesina"
Prueba de idoneidad – Inglés	Prueba de idoneidad – Inglés



Universidad Nacional de La Pampa  
- Consejo Superior -  
Cnel. Gil Nº 353- 3º piso - Santa Rosa La Pampa

2012- Año de Homenaje al Doctor D. Manuel BELGRANO

## Corresponde Resolución Nº 321/2012

LICENCIATURA EN QUÍMICA – PLAN 2011	PROFESORADO EN QUÍMICA – PLAN 2006
Química General	Química General
DE Matemática I y Matemática II	A Matemática
Química Inorgánica	Química Inorgánica
DE Química Analítica I y Química Analítica II	A Química Analítica
DE Química Orgánica I y Química Orgánica II	A Química Orgánica
DE Física I y Física II	A Física
Química Física I	Química Física
Química Biológica	Química Biológica
Bromatología	Bromatología
Prueba de idoneidad – Inglés	Prueba de idoneidad en Inglés

Nota: Cuando en las tablas de Equivalencias figuran las indicaciones “DE” y “A” implica que las equivalencias se otorgan exclusivamente en el sentido señalado.

LICENCIATURA EN QUIMICA PLAN 2011	LICENCIATURA EN GEOLOGIA PLAN 1998
Matemática I	Matemática I
DE Química General y Química Inorgánica	A Química I
Matemática II	Matemática II
Física I	Física I
DE Química Analítica I y Química Analítica II	A Química II
Física II	Física II
Mineralogía	Mineralogía
Geoquímica	Geoquímica
Prueba de idoneidad – Inglés	Prueba de idoneidad – Inglés

Nota: Cuando en las tablas de Equivalencias figuran las indicaciones “DE” y “A” implica que las equivalencias se otorgan exclusivamente en el sentido señalado.

### 3.3.5. Congruencia interna de la carrera:

Las asignaturas de los dos primeros años de la carrera, son la que dan el basamento principal y necesario para sustentar todos los alcances de la carrera, que dan lugar a las actividades reservadas que la misma tiene asignada, conforme lo establece el Decreto 344/2009.

Por otra parte, las asignaturas opcionales tiene el propósito de profundizar los conocimientos que se imparten en los cuatro años anteriores.



## Corresponde Resolución Nº 321/2012

Respecto al tratamiento en particular, referido a las asignaturas que dan lugar a determinadas actividades reservadas, se tiene:

Actividad Reservada	Código de Asignatura que lo sustenta
2.3.1. 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 químicos y físico-químicos que rigen sus interacciones, transformaciones, comportamientos y sus consecuencias.	3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.3 - 4.4 - 5.3 - 5.11
2.3.2. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, ensayos y análisis cuali y cuantitativos de los sistemas materiales por cualquier método adecuado para determinar su composición, estructura, propiedades y la interpretación de los resultados.	3.1 - 3.2 - 3.5 - 3.6 - 4.3 - 4.6 - 5.3 - 5.3 - 5.10
2.3.3. Diseñar y preparar sustancias inorgánicas y orgánicas, con o sin actividad biológica, y sus derivados, a partir de materiales de origen natural o sintético mediante síntesis o transformaciones químicas y biológicas. Estas actividades permiten el desarrollo de metodologías con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.	3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.4. - 4.6 - 4.8 - 5.11
2.3.4. 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.	3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.8 - 5.11
2.3.5. Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por las sucesivas etapas intermedias, en aquellos procesos en los cuales se trata la materia para realizar un cambio de estado, del contenido de energía o de su composición.	3.2 - 3.3 - 3.4 - 4.2 - 4.4 - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3 - 5.11
2.3.6. Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial y en 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.	3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3 - 5.10 - 5.11
2.3.7. Planificar, coordinar, supervisar, ejecutar, dirigir, y asumir, la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los 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	3.1 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3 - 5.10



## Corresponde Resolución N° 321/2012

y de sus derivados, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondiente.	
2.3.8. Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de las sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados.	3.2 - 3.4 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3
2.3.9. Determinar los requerimientos de equipamiento y las condiciones de instalación y operación del instrumental 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.	3.1 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3 - 5.11
2.3.10. 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.	3.3 - 3.4 - 4.2 - 4.4. - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.11
2.3.11. 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. 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.	3.1 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3 - 5.10
2.3.12. Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y especificaciones, en el cumplimiento y control de todas las disposiciones vinculadas al ambiente, al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y establecimientos industriales y de servicios que involucren productos o procesos químicos, a las condiciones de producción, elaboración y control de calidad de materiales y productos.	3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4. - 4.5 - 4.6 - 4.7 - 4.8 - 5.3
2.3.13. Proyectar, dirigir, y participar en tareas de preservación, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.	3.4 - 4.2 - 4.4 - 4.8 - 5.10 - 5.11
2.3.14. 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.	Todas las asignaturas
2.3.15. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo y transferencia de	Todas las asignaturas



## Corresponde Resolución N° 321/2012

tecnología en temas de química.	
2.3.16. Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios sobre conservación y restauración de materiales.	3.4 - 4.2 - 4.4 - 4.8
2.3.17. Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de exportación e importación.	Todas las asignaturas
2.3.18. Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.	Todas las asignaturas

### ANEXO II (no corresponde por ser carrera presencial)

### ANEXO III

#### RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

#### 1.- RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO:

Determinación y estimación de los recursos humanos (docentes y no docentes), de infraestructura y de equipamiento, necesarios para llevar adelante el proyecto.

##### 1.1. Recursos Humanos:

Para la implementación del presente Plan, a los recursos humanos con los que cuenta la Facultad y en especial el Departamento de Química para el dictado del Plan vigente se deberán sumar dos cargos de Profesor Asociado dedicación simple y dos cargos de Ayudante de Primera dedicación simple, para cubrir las asignaturas nuevas que se deben implementar en el año 2013.

Respecto a recursos No Docentes la implementación de este Plan se realizará con los que cuenta actualmente la Facultad.

##### 1.2. Infraestructura:

1.2.1. Se utilizarán las instalaciones de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

##### 1.3. Equipamiento:

1.3.1. Se utilizará el equipamiento perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y el acervo bibliográfico de la Universidad.

##### 1.4. Cálculo presupuestario estimativo que demandará la implementación de la nueva carrera -----

Para la implementación de presente Plan, de acuerdo a los apartados 1.1 y 1.2 será necesaria la previsión de la incorporación de personal docente de acuerdo con el siguiente listado. Los cálculos fueron realizados considerando una antigüedad de 15 años para los Profesores Asociados, y 5 años para los Auxiliares.

- a) Dos cargos de Profesor Asociado dedicación simple: \$ 7.894,02 (\$ 3.947,01 c/u).
- b) Dos cargos de Ayudante de Primera dedicación simple \$ 4.210,52 (\$ 2.105,26 c/u).