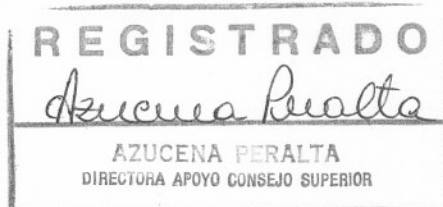




*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



ADECUA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

INGENIERÍA QUÍMICA

DEROGA LAS ORDENANZAS N° 768 y 213

Buenos Aires, 30 de abril de 2002.

VISTO la Ordenanza N° 768 que aprueba el diseño curricular de la carrera Ingeniería Química que incluye el título de Técnico Universitario en Química, y

CONSIDERANDO:

Que por Expediente N° 8442 /01 la Universidad Tecnológica Nacional solicitó al Ministerio de Educación el reconocimiento oficial y validez nacional de los títulos INGENIERO QUÍMICO y TÉCNICO UNIVERSITARIO EN QUÍMICA que figuran en la citada ordenanza.

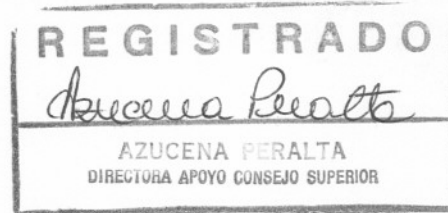
Que la Dirección Nacional de Gestión Universitaria evaluó la propuesta y envió oportunamente algunas observaciones con la intención de producir mejoras en la carrera presentada.

Que la Secretaría Académica y de Planeamiento de la Universidad analizó las sugerencias recibidas y procedió a efectuar las correspondientes adecuaciones al diseño curricular.

Que la Comisión de Enseñanza avaló la citada adecuación y aconsejó su aprobación.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



2

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°.- Adecuar el diseño curricular de la carrera INGENIERIA QUIMICA-PLAN 1995-, que se agrega como Anexo I de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Derogar las Ordenanzas N° 768 y 913

ARTICULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 942.

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO  
RECTOR

Ing. HÉCTOR RENÉ GONZALEZ  
Secretaría Académica y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



3

ANEXO I

ORDENANZA N° 942

## INGENIERÍA QUÍMICA

### INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. FUNDAMENTACIÓN .....                           | 5  |
| 1.1. Antecedentes.....                            | 5  |
| 1.2. Propósitos Generales .....                   | 6  |
| 1.3. Premisas de Trabajo .....                    | 7  |
| 2. PERFIL .....                                   | 11 |
| 2.1. Perfil del Ingeniero Tecnológico .....       | 11 |
| 2.2. Perfil del Ingeniero Químico de la UTN ..... | 11 |
| 2.3. Alcances del Título y salida laboral .....   | 13 |
| 3. INCUMBENCIAS PROFESIONALES .....               | 15 |
| 4. OBJETIVOS GENERALES .....                      | 15 |
| 5. ESTRUCTURA CURRICULAR .....                    | 17 |
| 5.1. Diseño Curricular .....                      | 17 |
| 5.2. Grupos de Asignaturas .....                  | 19 |
| 6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA .....              | 27 |
| 6.1. Fundamentación pedagógica .....              | 27 |
| 6.2 Evaluación .....                              | 28 |
| 7. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA .....               | 30 |



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



|   |    |
|---|----|
| 7.1. Duración de la carrera .....                         | 30 |
| 7.2. Organización por Áreas .....                         | 30 |
| 8. PLAN DE ESTUDIO .....                                  | 34 |
| 9. REGIMEN DE CORRELATIVIDADES .....                      | 38 |
| 10. PROGRAMAS SINTETICOS, OBJETIVOS Y CONTENIDOS MINIMOS. | 40 |
| 11. REGIMEN DE EQUIVALENCIAS .....                        | 53 |
| 12. REGIMEN DE HOMOLOGACIÓN .....                         | 57 |
| 13 SALIDA INTERMEDIA .....                                | 59 |
| 14 POSGRADO .....   | 59 |

-----



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



5

## 1. FUNDAMENTACIÓN

### 1.1. Antecedentes:

La Resolución CSU N° 326/92 complementada por la Resolución CSU N° 136/93 aprobó **los lineamientos generales para el Diseño Curricular** de carreras de ingeniería. La Resolución CSU N° 68/94 definió **el ciclo básico común** con sus contenidos y carga horaria. Deben tomarse como base del presente Diseño junto a sus respectivas fundamentaciones.

**Diseño Curricular: Definición:** "es un proyecto de enseñanza-aprendizaje que busca lograr un egresado con perfil y características bien definidos."

"Es un plan de organización de la formación profesional, en donde se especifican los fines y objetivos educacionales, en base al análisis previo, se diseñan los medios, contenidos y procedimientos, y se asignan los recursos humanos, materiales, informativos, temporales y organizativos con la idea de lograr dichos fines".

Respecto del Plan de Ingeniería Química vigente, es importante valorar la amplitud y actualización de sus contenidos, necesaria referencia para el nuevo plan.

Los propósitos que se procuran con el nuevo diseño curricular y que se detallan a continuación son otras tantas razones que justifican la necesidad de este cambio.

### 1.2 Propósitos Generales:

Establecer un diseño curricular abierto y flexible, que estimule la motivación de la comunidad educativa. Brindar una oferta más amplia a través de orientaciones, procurar una formación básica común entre especialidades.

Desarrollar la formación por sobre la información. Lograr una formación científico-



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



6

técnica actualizada y adecuada a las necesidades de un medio que está en continua evolución y que se caracteriza por cambios rápidos.

Centrar el aprendizaje de los alumnos, en la acción y capacitación frente a los problemas básicos de la profesión, con la ayuda de un tronco de materias integradoras.

Evitar la disociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional, y la dicotomía teoría-práctica.

Salir de los planes de estudios extensos hacia una carrera de grado más corta, de 5 años, con posible título intermedio y alternativas de capacitación de posgrado.

Lograr una carrera de grado más corta, mejorando además el nivel. Se busca profundizar las actividades del conocimiento, pasando por las de proyectos hacia aquellas de encuentro de soluciones a problemas reales para concretarlas; las actividades prácticas de producción, de construcción, de implementación.

Reducir contenidos con una selección y jerarquización acertada que posibilite el nivel pretendido en el tiempo disponible.

Respetar los tiempos: un tiempo para madurar los conocimientos y la formación; una edad para egresar.

Resolver la desarticulación entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación que es uno de los factores del elevado porcentaje de fracaso del alumnado: realizando una evaluación continua eficaz.

Desarrollar un espíritu analítico crítico, independiente, innovador, de síntesis y de concreciones reflejadas en obras.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



7

Promover el trabajo activo y creativo en equipo con sus metodologías de acción y técnicas de comunicación.

Alentar el trabajo pionero con desarrollo de nuevos emprendimientos.

Permitir un egreso anticipado con la posibilidad de un título intermedio.

Facilitar la actualización continua, ofreciendo capacitaciones de posgrado.

Estimular el desarrollo tecnológico y científico, generando polos de trabajo en donde se puedan concretar especializaciones hasta el nivel de maestrías y doctorados

### **1-3- Premisas de Trabajo**

La Universidad Tecnológica Nacional, como se indicó más arriba, cuenta con nuevos lineamientos para la elaboración de Diseños Curriculares con los propósitos precedentemente enunciados.

Atendiendo a estos lineamientos curriculares y a los puntos mencionados más arriba se establecieron las siguientes premisas de trabajo:

#### *a) Nivel de los ingresantes*

En el presente trabajo **se considera que el nivel secundario de los ingresantes responde al mínimo adecuado para afrontar la carrera universitaria.**

Esta premisa se aceptó ante la necesidad de no poner condicionamientos adicionales a una carrera de grado concebida con una extensión más corta que la actual y porque en particular **la Universidad Tecnológica Nacional tiene un programa específico para su Ciclo Introdutorio dirigido a cumplimentar la premisa aquí establecida, que deberá incluir Química.**



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



8

La relación docente - alumno no deberá superar el límite de 25 alumnos (Ordenanza N° 643).

*b) Duración de la carrera*

Se trabajó en la búsqueda de un plan que permitiera la concreción de la carrera en cinco niveles. Cada nivel abarca un conjunto de asignaturas realizables en un período lectivo: dos semestres o un año de carrera.

*c) Estructura de la carrera*

El plan comprende materias básicas comunes, materias de orientación y créditos electivos.

Dentro de esta estructura, un 15 % de la misma es flexible (materias de orientación y créditos electivos), preferentemente atendiendo las necesidades de la región. A esta carrera de grado se la puede complementar con cursos y/o carreras de posgrado.

Para **acceder al lenguaje técnico necesario para relacionarse e interactuar** en su formación primero, y luego **como profesional competente**, el estudiante debe **adquirir un dominio básico mínimo**: aparte de lo que es el lenguaje matemático, **en dibujo técnico, en un idioma** de vinculación exterior **como el inglés y en el manejo de la informática como usuario**, poderosas herramientas de apoyo. Dicha capacitación deberá ser ofrecida por la Regional, extracurricularmente.

*d) Título Intermedio*





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



9

Adicionalmente se focalizó la actividad en la carrera de grado considerando que la aparición de títulos intermedios sería una condición deseable pero no necesaria. El resultado final es que se ha logrado establecer, con muy poco esfuerzo adicional, un título intermedio que permite una salida laboral más rápida y tiene un campo de aplicación interesante, en una parte de los alcances del título final.

e) *Contacto del Egresado con la Universidad*

El esquema anterior coincide con la intención de desarrollar un ingeniero químico con fuerte formación básica, que con el título de grado pueda desempeñarse adecuadamente en la industria, y que al sentir la necesidad de complementar su desarrollo profesional, encuentre en la universidad una adecuada e interesante oferta de carreras o cursos de posgrado.

Es evidente que **para lograr una carrera de grado en un período más corto mejorando además el nivel, es necesario no solamente eliminar contenidos puramente informativos sino actualizar y mejorar la metodología del proceso aprendizaje - enseñanza y utilizar las modernas herramientas de comunicación y capacitación.**

Es por ello que el plan presentado en este documento considera **esencial la participación activa y constante del alumno**, preferentemente abocado a la solución de problemas básicos a través del trabajo en equipo utilizando las más modernas herramientas. En este aspecto, no se puede dejar de mencionar la computación y todos los programas de enseñanza, de aplicación, de ejercitación,



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



10

de cálculo y de simulación dirigidos esencialmente a aprovechar toda su potencia en ahorro de tiempo. A partir de las asignaturas básicas, se considera imperativa la utilización de la computación (cálculo matricial, representación gráfica de funciones en el espacio, simulación de fenómenos físicos y/o químicos); para completar su uso en las áreas de especialidad (diseño y cálculo de equipos, simulación de procesos, desarrollo de sistemas de control, análisis de proyectos y estudio de prefactibilidad).

Se pretende ahorrar tiempo, reemplazando todas aquellas actividades repetitivas que no aportan conocimiento y usar la herramienta computacional para el estudio de sistemas, que facilita, acelera y mejora la formación.

Lo anterior no implica tener a los alumnos constantemente delante de un monitor, sino hacer un uso inteligente de una herramienta muy poderosa en su aplicación académica. De ninguna manera se elimina el trabajo con procesos reales, las actividades de taller, campo y laboratorio; simplemente se trata de optimizar el proceso de aprendizaje – enseñanza.

-----



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



11

## 2.- PERFIL

El Decreto N° 256/94 del Poder Ejecutivo Nacional define a los efectos legales sobre:  
"validez nacional", "perfil", "alcances" e "incumbencias" de títulos:

"... por **perfil** debe entenderse **el conjunto de los conocimientos y capacidades** que cada título acredita y por **alcances aquellas actividades para las que resulta competente** un profesional en función del perfil del título respectivo; el término **incumbencias** debe reservarse exclusivamente para **aquellas actividades profesionales cuyo ejercicio pudiera comprometer al interés público.**"

"Que el efecto propio de la determinación de **perfil y alcances del título** es el de acreditar oficialmente la formación académica recibida ... (definen las Universidades); el de las **incumbencias**, por el interés público comprometido, es el de limitar el ejercicio de las actividades comprendidas ... a quienes acrediten la obtención del título respectivo, como garantía para la sociedad (**define el Estado**)."

### 2.1. Perfil del Ingeniero Tecnológico

Es un profesional capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y paralelamente aplicar la tecnología existente, y comprometido con el medio, lo que le permite ser promotor del cambio, con capacidad de innovación, al servicio de un crecimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social.

### 2.2. Perfil del Ingeniero Químico en la U.T.N.

Es un profesional formado y capacitado para afrontar el desarrollo integral de proyectos industriales, y/o conducción y asistencia técnica de plantas industriales de Industrias de Procesos -de transformaciones físicas, químicas y de bioingeniería-. Le



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



12

permite atender, con preparación y solvencia, estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación puesta en marcha y operación de Plantas de Procesos.

Asimismo, ocuparse de servicios e instalaciones complementarias, de los equipos, maquinarias e instrumentos necesarios.

Ha sido entrenado en la metodología del trabajo profesional, de equipo e interdisciplinario, y posee el lenguaje técnico necesario para relacionarse e interactuar con sus pares y con todas las otras disciplinas que intervienen en la actividad industrial.

Su **preparación básica** en Matemática, Física, Química, Ciencias Sociales, Economía y Gestión Ingenieril junto a su **entrenamiento lógico** con la **formación en las disciplinas específicas y de apoyo** de la carrera, **le capacitan** para los "**alcances del título**", que se detallan por separado. Y le **permiten**:

- Conocer los problemas socio - económicos y/o socio políticos de las Industrias de Proceso en relación al país y a la región.
- Contribuir indirectamente al desarrollo del medio y al nivel de vida de la sociedad.
- Desarrollar principios éticos para el ejercicio profesional y crear una conciencia ecológica.
- Realizar tareas de investigación y desarrollo de procesos industriales y/o sus equipos y operaciones.
- Participar de la organización, administración y conducción de las Empresas de



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

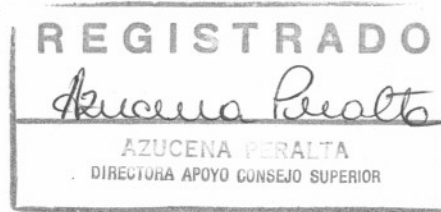
las Industrias de Proceso.

- Desarrollar su actividad profesional en forma autónoma o en relación de dependencia: en pequeñas, medianas o grandes empresas o en el sector público.

### **2.3 Alcances del Título y salida laboral**

#### *2.3.1 Alcances del Título:*

- 1) - Estudio, cálculo, diseño, proyecto; construcción, instalación, puesta en marca, inspección de :
  - Industrias que involucren procesos físicos, químicos y de bioingeniería, y sus instalaciones complementarias y de servicios, tales como agua, vapor, gas y aire.
  - Instalaciones donde intervengan operaciones unitarios y/o procesos unitarios.
  - Instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo.
  - Equipos, maquinarias, aparatos o instrumentos para las industrias e instalaciones indicadas en los puntos anteriores.
- 2) En el ítem (1) debe excluirse el cálculo de las obras civiles, no así el estudio del aspecto funcional de las construcciones industriales, de servicio y sus instalaciones complementarias.
- 3) Operación de las industrias e instalaciones citadas en (1), con planificación, programación, organización, dirección control y optimización de los procesos y la producción.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 4) Investigación y desarrollo de nuevos procesos, operaciones, equipos o productos.
- 5) Estudios de factibilidad de aprovechamiento e industrialización de recursos naturales y materias primas.
- 6) Evaluación de riesgos de higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental, relacionados con los incisos anteriores.
- 7) Asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores.
- 8) Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
- 9) Tareas dentro del sector público de: asesoramiento, promoción, control, evaluación, y otras, en temas de su competencia.
- 10) Tareas relacionadas con la gestión empresarial de comercialización, administración y dirección de las empresas o instalaciones descriptas en el ítem (1)

### **2.3.2. Posibilidades de desempeño laboral:**

Las actividades detalladas en los Alcances del Título, podrán desarrollarse en empresas, universidades y centros de investigación, en el sector público o privado, en relación de dependencia o en forma autónoma.

-----



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



15

### 3. INCUMBENCIAS PROFESIONALES

La fijación de incumbencias no compete a esta Comisión, sin embargo como orientación, se remite a lo expresado en los Alcances del Título (2.3.1.)

### 4. OBJETIVOS GENERALES DE LA CARRERA

La carrera de grado que se propone en el presente documento pretende lograr un profesional con objetivos generales bien definidos, que atienda a los problemas socio - políticos y socio - económicos de las distintas regiones involucradas. Estos objetivos sintéticamente son:

- **Identificar** problemas en cuya solución aplique los principios físico - químicos y de bioingeniería, con criterio económico y manejo de las relaciones humanas.
- **Enmarcar** correctamente dichos problemas en su naturaleza social, para elaborar respuestas adecuadas no sólo en lo técnico - económico sino en lo social.
- **Contribuir** al desarrollo del medio, a la elevación del estándar de vida de la sociedad y al mejoramiento de las condiciones del entorno.
- **Emprender** tareas de investigación y desarrollo tecnológico que produzcan innovaciones y nuevos procesos industriales, en reemplazo de los no apropiados, adecuándolos a las características regionales en donde se desempeña.
- **Afrontar** el desarrollo integral de proyectos industriales: estudios de factibilidad, cálculo y diseño, erección y puesta en marcha.
- **Operar, reconvertir y optimizar** plantas de procesos existentes.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- **Generar** servicios complementarios tradicionales y no tradicionales.
- **Desempeñar** tareas de conducción: de grupos, de equipos de trabajo, de departamentos y del máximo nivel empresario.
- **Consolidar** su formación personal y profesional adquiriendo la capacidad y habilidad necesarias para detectar los problemas sociales que tengan relación con su profesión y para investigar, analizar y evaluar las posibles respuestas en relación con el medio.
- **Colaborar** en la dinamización productiva de los recursos materiales y humanos disponibles y en su proyección económica y social.

*[Handwritten signature]*

-----





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



17

## **5.- ESTRUCTURA CURRICULAR**

### **5.1 Diseño Curricular**

#### *Principios y pautas*

La base de la metodología que se pretende aplicar es la establecida por los lineamientos generales para el diseño curricular, A Partir de los problemas básicos de ingeniería y a través de un actividad autogestionaria del alumno, introducirlo en los procesos característicos de la profesión.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la integración superando la tradicional separación entre teoría y práctica.

Toda área epistemológica es un conjunto coherente de conocimientos interrelacionados y un conjunto de procedimientos con los que se construyen esos conocimientos. La separación que se suele hacer entre teoría y práctica tal que la teoría se memoriza y la práctica se aplica, es una consecuencia metodológica, que de ninguna manera se ajusta a las herramientas, ritmos de cambio y profundidad del avance tecnológico actual.

Para adecuarse a la situación actual es necesario comprender que el proceso de enseñanza - aprendizaje está centrado en el alumno y que se construye a partir de las necesidades del mismo, de la capacidad que va desarrollando y de la influencia del medio.

Todo saber se basa en un saber anterior y se incorpora como aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes, en lo teórico y en lo práctico. A partir de ese "saber" se construyen los conceptos y las vinculaciones que le den sentido y



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



18

aplicabilidad. Este proceso involucra un aprendizaje significativo. El alumno, motivado en la cabal comprensión y capacidad de aplicación, retiene más firmemente lo aprendido.

La construcción del aprendizaje se realiza en diferentes niveles. Cada vez que se ataca el mismo problema, se lo hace con un mayor bagaje de conocimientos, habilidades y criterios, que con la maduración en el tiempo, se traduce en mayor profundidad y nivel de formación. Se trabaja a través de identificar problemas, analizar alternativas, proyectar soluciones, con cada vez mayor profundidad, mayor ajuste y mayor detalle.

El proceso de generación de conocimientos -teoría- y el de aplicación de los mismos -práctica-, recorren simultáneamente el camino del aprendizaje, como una forma indivisible de producción del conocimiento. **Se aprende haciendo.**

Aparece entonces **la fuerte responsabilidad que el docente tiene en la conducción de este proceso.** Acompaña continuamente al alumno en su viaje a través del aprendizaje, lo apoya, lo aconseja, y cuando es necesario lo ayuda; lo tiene adecuadamente informado de sus progresos y del valor relativo de los mismos: lo que implica **evaluación continua.**

En otras palabras, el docente es absolutamente responsable del avance del curso. Debe conocer cada una de las individualidades y sus peculiaridades.

Lo que es esencial, no debe permitir sorpresas, cada alumno debe estar siempre informado de su situación y su proyección: lo que implica **implementar la evaluación continua.**



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



19

El docente, en lugar de estar sometido al mecanismo de exponer solamente, o conducir trabajos prácticos; va a realizar la actividad de **"facilitador" del aprendizaje -moderador, promotor, orientador- y fuente de recursos** científicos, técnicos y/o académicos, como manera de apoyar el proceso.

## 5.2 Grupos de Asignaturas

Como ya se ha mencionado, el enfoque del diseño curricular se centra en el estudio de los problemas que han dado origen a la carrera y sostienen las actividades de la profesión de Ingeniería Química.

Se a propuesto la fundamentación, el perfil, los alcances del título con su salida laboral, en función de las necesidades que el medio demande en el corto y largo plazo. **La detección -investigación- de cuáles son las necesidades, sitúa a la carrera en su realidad y contexto social: tarea pendiente de un continuo ajuste.**

El perfil profesional, los alcances propuestos y el tiempo fijado en 5 años, requieren de una selección y **jerarquización** de contenidos: principios, conceptos, teorías, ecuaciones, técnicas, habilidades y actitudes, por áreas, asignaturas y temas. Selección y jerarquización que deberán plasmar la estructura y organización curricular con coherencia y consistencia de fines, contenidos y metodología.

Se diferencian los siguientes grupos de asignaturas:

- ASIGNATURAS COMUNES (HOMOGENEIZADAS - BASICAS DE INGENIERIA).
- ASIGNATURAS BASICAS DE LA ESPECIALIDAD
- ASIGNATURAS DE LA ESPECIALIDAD



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



20

- TRONCO INTEGRADOR (ASIGNATURAS INTEGRADORAS).
- ASIGNATURAS DE ORIENTACIÓN
- CREDITOS ELECTIVOS

#### 5.2.1 ASIGNATURAS COMUNES (HOMOGENEIZADAS-BASICAS DE INGENIERÍA)

Para lograr un ingeniero con un alta capacidad de autodesarrollo, es necesario poner énfasis en una fuerte formación básica, entendiendo por ello una sólida formación en los aspectos humano, técnicos y científicos. Las disciplinas básicas que cubren estos requerimientos son: Matemática, Física -y Química como parte especial de ella - y Ciencias Sociales.

La Resolución CSU N° 68/94 a establecido la parte básica homogénea del diseño curricular, común a todas las ingenierías, que se incorpora al de Ingeniería Química.

#### 5.2.2 ASIGNATURAS DE LA ESPECIALIDAD

5.2.2.1 *Temas de Ciencias Básicas inherentes a la especialidad, que no están explicitados en las disciplinas homogeneizadas.*

Estos temas, por ejemplo Transformadas de Laplace, en Matemática, o Radiación, en Física, se darán en forma instrumental en las asignaturas de la especialidad que las requieran, o bien, si mejor se justifica, por talleres o cursos breves organizados por créditos y dados por acuerdo de los departamentos. Se ajustarán a las pautas de flexibilidad previstas.

5.2.2.2 *Temas Básicos de la especialidad.*

Estos temas son los que comprenden los conocimientos básicos sobre los



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

que se fundamenta el desarrollo de la Ingeniería Química, a diferencia de otras Ingenierías. Incluyen las leyes fundamentales de las Químicas Inorgánica, Orgánica y Analítica y también de la Termodinámica y Fisicoquímica, estudiada a nivel molecular y biotecnología.

#### *5.2.2.3 Temas Específicos de la especialidad*

Estos temas abarcan el estudio de los fenómenos de la física, química y fisicoquímica, simultáneos con los fenómenos de transferencia, a nivel de elementos de volumen, primero, y luego integrados a escala macroscópica, determinando el diseño de los equipos utilizados en la industria química en sus distintas orientaciones.

#### *5.2.2.4 Temas de apoyo de la especialidad*

Estos temas complementan los conocimientos que necesita un ingeniero químico para el completo desarrollo profesional en sus áreas de actuación.

### **5.2.3 Tronco Integrador**

Conforma una línea curricular que se desarrolla a lo largo de la carrera, y que se forma con las **materias integradoras** que parten de los Problemas Básicos de índole social que origina la actividad profesional.

¿Cuáles son los problemas básicos para la Ingeniería Química?, en general:

- La obtención de productos socialmente requeridos, por transformación fisicoquímica y/o de bioingeniería, y la prestación de servicios correspondientes, en calidad y cantidad apropiadas, a un costo mínimo y supeditada a :



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- Polucionar el medio ambiente lo mínimo factible y dentro de límites admisibles.
- Asegurar condiciones laborales y públicas de Higiene y Seguridad.
- Utilizar los recursos humanos, de materia prima y equipos, de manera racional.

*Que genera otra serie de aspectos problemáticos, entre ellos:*

- Un problema particular para cada producto y en cada caso concreto.
- Problemas de la producción a escala industrial.
- Problemas de estudio -diseño- selección y optimización de procesos globales y unitarios - operaciones básicas - equipos - construcción.
- Problemas de instalación, puesta en marcha, operación; de optimización y control de la producción.
- Problemas de gestión; planificar, organizar, racionalizar, optimizar y controlar la producción.
- Problemas de mantenimiento industrial.
- Problemas de gestión técnicos, económicos y conexos, relativos a los problemas anteriores.
- Problemas de interacción eficaz con políticas públicas y empresariales pertinentes.
- Problemas ecológicos, de contaminación ambiental de higiene y seguridad laboral y pública.

*Los objetivos generales de las materias integradoras, partiendo de los problemas básicos, son:*

- Relacionar e integrar los conocimientos, que motivarán al alumno, dando



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

significación al aprendizaje.

- Aprender la práctica profesional, ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir – construir, controlar y optimizar.
- Marcar en la aplicación misma la necesidad de nuevos conocimientos tal que conduzcan a construir aprendizajes por aproximaciones sucesivas, profundizando las soluciones en el siguiente nivel.
- Construir los conceptos básicos y la metodología de la profesión.

Es necesario entonces que **el trabajo en estas asignaturas tenga el apoyo de un equipo** - conducido por le responsable de la asignatura-. Que tanga **una estrecha relación con las asignaturas paralelas**, que aporta el nivel de conocimientos teórico - prácticos científicos, técnicos y sociales. Para que juntos integren la solución de los problemas que se van proponiendo.

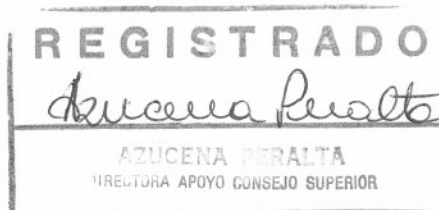
Asimismo debe ser fluida la relación secuencial de un nivel al siguiente, colaborando así a la integración vertical y la coherencia de toda la carrera.

Se propone una asignatura integradora por año.

En 5° año se refuerzan las actividades de integración con el Proyecto Final y mayor carga horaria.

#### **5.2.4 Asignaturas de Orientación**

La orientación será el espacio ya definido de 2 (DOS) asignaturas: Orientación I y Orientación II, del último año para cubrir objetivos de capacitación en un área profesional acorde con las necesidades y posibilidades de cada Regional.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Cada Regional definirá 1 (UNA) o más orientaciones, incluso uniendo o subdividiendo las 11 (ONCE) sugeridas aquí, u otras, que elevará para su aprobación.

Las asignaturas en su nombre, objetivos, contenidos y exigencias de correlatividad, quedarán definidos por la misma Regional.

De todos modos, la currícula conferirá el grado académico de Ingeniero Químico, cualquiera sea la orientación que aprobó.

- I. PROCESOS QUÍMICOS:** desarrollo de procesos operativos, Análisis dinámico, Diseño avanzado, Optimización.
- II. ALIMENTICIA:** operaciones y procesos típicos de la industria alimenticia (Cárneos. Lácteos. Molinera. Conservera. Bebidas. Jugos. Aceites. Grasas y derivados. Otras).
- III. AGROINDUSTRIAS NO ALIMENTARIAS:** Estudio de materias primas, productos y procesos típicos. (Celulósicas. Papel. Carbón vegetal. Curtiembre. Alcohol. Acido tartárico. Cítrico. Otros).
- IV. INDUSTRIAS DE BASE MINERA:** Molienda. Clasificación y concentración de minerales. Aglomerantes de construcción. Cerámica. Metalurgia. Procesos Electrotérmicos (carburos de calcio y silicio, ferroaleaciones).
- V. INDUSTRIA INORGANICA PESADA:** Estudio de materias primas, productos y procesos típicos. ( Ácidos. Alcalis. Halógenos. Productos Electroquímicos. Fertilizantes).





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- VI. INDUSTRIA ORGANICA PESADA:** Procesamiento de petróleo. Procesos Carboquímicos y Petroquímicos.
- VII. INDUSTRIA QUÍMICA FINA:** Estudio de materias primas, productos y procesos típicos. (Productos Farmacéuticos. Colorantes. Esencias. Otras.)
- VIII. INGENIERÍA AMBIENTAL:** Ecología. Dinámica y Química del ambiente. Análisis y modelación de sistemas biosféricos. Tratamiento de efluentes.
- IX. INGENIERÍA BIOQUÍMICA:** Producción de bienes y servicios utilizando agentes biológicos: células animales y vegetales, microorganismos, virus y enzimas.
- X. INGENIERÍA DE MATERIALES:** Aplicación de la ciencia de los materiales, a la producción y aplicación de materiales metálicos, cerámicos, macromoleculares orgánicos y materiales compuestos.
- XI. INFORMATICA APLICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA:** Fundamentos de las herramientas informáticas para Ingeniería Química. Ingeniería de Procesos y Control avanzado asistidos por computadora. Manufactura y diseño asistidos por computadora.

#### 5.2.5. Créditos Electivos

Los créditos electivos que complementarán la formación del futuro ingeniero, serán seleccionados por éste, dentro del conjunto que le ofrecerá la Facultad Regional donde cursa. Serán 22 créditos distribuidos a lo largo de la carrera. Los créditos electivos se desarrollarán como seminarios, talleres y simposios. Se dividirán en temas de Ciencias Sociales, de Ciencia y Técnica y de Gestión