RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Clauzure, Mariángeles

# Diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*
*Clauzure, M. (2022). Diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3845*

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Mariángeles Clauzure, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
Mayo de 2020, pp. 44,
http://ridaa.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Especialización en Docencia Universitaria

# Diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa

***Trabajo final integrador***

**Mariángeles Clauzure**

mclauzure@gmail.com

**Resumen**

El trabajo titulado "*Diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa"* es propuesto como trabajo final integrador para la obtención del título de Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Nacional de Quilmes.

Pretende llevar adelante la formulación y elaboración del diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica en el marco de la estructura política institucional de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam y del contexto socio-productivo en el que se inserta y significa la institución educativa.

# Universidad Nacional de Quilmes

## ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

## TRABAJO FINAL INTEGRADOR

A CARGO DE:
MARIÁNGELES CLAUZURE

**Director: Pablo Scharagrodsky**

**Co-Directora: Verónica E. Duarte**

# INDICE

**INTRODUCCIÓN** ..... **2**

**PRESENTACIÓN DEL TRABAJO** ..... **3**

**DESARROLLO DEL TRABAJO** ..... **6**

PARTE I: DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA INGENIERÍA BIOMÉDICA ..... 6

*Marco Referencial de la carrera* ..... *6*

*Denominación de la carrera y de la titulación:* ..... *13*

*Dependencia de la carrera:* ..... *13*

*Modalidad de dictado:* ..... *13*

*Propósitos y objetivos de la carrera:* ..... *13*

*Perfil del título y competencias* ..... *14*

*Actividades Profesionales Reservadas* ..... *16*

*Requisitos de Ingreso A La Carrera:* ..... *16*

*Duración Estimada:* ..... *16*

*Estructura y Organización Del Plan De Estudio:* ..... *17*

*Distribución horizontal:* ..... *20*

*Articulación con otros planes de estudio* ..... *22*

PARTE II: REFLEXIONES DIDÁCTICAS SOBRE EL DISEÑO CURRICULAR ..... 23

**BIBLIOGRAFÍA** ..... **31**

*Marcos Normativos consultados:* ..... *31*

**ANEXO I** ..... **33**

**ANEXO II** ..... **34**

## INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado de una experiencia genuina de trabajo en la que me he desempeñado como especialista durante el último año de desempeño profesional.

La Facultad de Ingeniería de la UNLPam conformó una **Comisión Especial de Trabajo**, coordinada por el Vicedecano de dicha Institución (Ing. Carlos PARODI) en la que fui convocada oportunamente. Luego del desarrollo de análisis sobre las necesidades, las condiciones y los recursos necesarios para la concreción; la comisión, integrada por otros 3 especialistas además de mi persona, trabajó en diferentes componentes de una nueva oferta formativa relacionada con la bioingeniería, tales como el perfil, en el plan de estudios, en la articulación con otras carreras de la Facultad de Ingeniería y la adecuada formación basada en criterios de los estándares de acreditación de la CONEAU.

La tarea fue llevada a cabo con responsabilidad cívica, profesional y científica, lo cual significó un reconocimiento por parte de las autoridades de la Facultad de Ingeniería, mediante la Resolución de Decano N.° 029/19, la que adjuntó en Anexo I del presente documento.

Asimismo, es importante señalar que he solicitado la autorización necesaria a las autoridades correspondientes para utilizar el diseño curricular de la carrera mencioanda, propiedad de la Facultad, como insumo del presente trabajo.

Espero que este documento y el trabajo aquí reflejado cumpla con los requisitos pautadas para la Especialización mencionada.

## PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo titulado "***Diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa"*** es propuesto como trabajo final integrador para la obtención del título de Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Nacional de Quilmes.

Pretende llevar adelante la formulación y elaboración del diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica en el marco de la estructura política institucional de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam y del contexto socio-productivo en el que se inserta y significa la institución educativa.

Pero, al mismo tiempo, es intención de este trabajo hacer visible los marcos teóricos-metodológicos que sustentaron la formulación y el diseño curricular de la carrera mencionada, considerando en todo momento los abordajes realizados durante el recorrido de seminarios y talleres de la Especialización mencionada.

Por tal motivo, el desarrollo de este trabajo se organiza y estructura en dos partes:

- **PARTE I: DISEÑO CURRICULAR.** La carrera se formula en el marco de la Resolución N 243/11 del Consejo Superior de la UNLPam que aprueba la *"Guía de Presentación de Diseños Curriculares de nuevas carreras o la reformulación de los ya existentes"* (Anexo II del presente trabajo). Dicha Resolución contempla los siguientes componentes:
    - MARCO REFERENCIAL DE LA CARRERA: describe sintéticamente las necesidades detectadas en el ámbito de la Universidad, en su zona de influencia, en la región o en el país, y se constituye en la justificación para la creación de la nueva carrera.
    - DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DE LAS TITULACIONES: Indica la denominación de la carrera y del título que se otorga al finalizar la carrera.
    - DEPENDENCIA DE LA CARRERA: indica el ámbito académico del que dependerá la nueva oferta.

- MODALIDAD DE DICTADO: Indica si la carrera se dictará en modalidad presencial o a distancia.
- PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DE LA CARRERA: enuncia los logros que se pretenden alcanzar con la creación de la carrera en relación con los motivos que justifican su creación.
- PERFIL DEL TITULO y COMPETENCIAS: define un conjunto de competencias de egreso necesarias para asegurar el perfil de egreso.
- ALCANCES O ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL TÍTULO: Enuncia textualmente las actividades para las que resulta competentes un profesional en función del título que otorga la carrera.
- REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA: Transcribe textualmente las condiciones que deben reunir quienes se incorporen a la carrera de acuerdo a la normativa vigente Nacional, de la Universidad y de la Facultad.
- DURACIÓN ESTIMADA: Indica la duración estimada en años.
- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO: Es una selección de actividades curriculares y contenidos por área de conocimiento.
- DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL: Indica para cada actividad curricular el año previsto de cursada; el régimen de cursado (anual, cuatrimestral, bimestral, etc.); la carga horaria semanal, anual y cuatrimestral consignada en horas reloj; la carga horaria total de la carrera.
- OTROS REQUISITOS: Determina todo otro requerimiento que se deberá acreditar para la obtención del título,
- ARTICULACIÓN CON OTROS PLANES DE ESTUDIO: Consignar el sistema de equivalencias que se haya previsto para posibilitar el pase de un plan a otro. Establecer, si corresponde, las acreditaciones.
- CONGRUENCIA INTERNA DE LA CARRERA: indica la congruencia entre los alcances del/de los títulos establecidos y los contenidos de las actividades curriculares de la carrera.

- **PARTE II: REFLEXIONES DIDÁCTICAS**: Tal como se dijo anteriormente, se trata de un apartado donde se explicita y fundamenta las decisiones didácticas adoptadas durante la primera parte, con ayuda siempre de la bibliografía y los autores abordados. Es intención de esta parte, dar cuenta de aquellos supuestos pedagógicos didácticos que dieron origen y sustentaron las decisiones tomadas durante la elaboración y el desarrollo del diseño curricular de la carrera planteada.

Por último, se presenta un apartado de **BIBLIOGRAFÍA** en el que se detalla marco bibliográfico utilizado para la elaboración del presente trabajo.

# DESARROLLO DEL TRABAJO

## PARTE I: DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA INGENIERÍA BIOMÉDICA

### *Marco Referencial de la carrera*

La Ingeniería Biomédica se presenta como una de las áreas de conocimiento que, a nivel mundial, ha logrado un crecimiento exponencial. Una de las razones fundamentales del presente proyecto giró en torno a su consolidación como potencial carrera para dar respuestas sólidas a demandas relacionadas con el avance acelerado de la tecnología.

En la gran mayoría de los países de Sudamérica, los recursos humanos involucrados en los Sistemas de Salud han sido solo profesionales médicos. Podría decirse que, otros profesionales como gerentes, administradores, ingenieros, han participado más ocasionalmente. En este marco, puede afirmarse que las instituciones médicas han sido planificadas y administradas desde su matriz exclusivamente por profesionales médicos, quienes se han encontrado en la obligación de asumir el papel que les correspondería a otros profesionales a causa de la inexistencia de recursos humanos especializados con competencias para encargarse de tales funciones.

En este contexto, la Ingeniería Biomédica se presenta como aquella rama de las ciencias exactas y técnicas cuyas tecnologías avanzan y se complejizan constante y vertiginosamente. Los equipos biomédicos son cada vez más sofisticados, lo que implica que los profesionales médicos deban estar al ritmo de estos avances y cambios, aún sin ser su campo de especificidad. Por otro lado, no es solo la complejidad de algunos equipos lo que justifica la presencia de otros profesionales en la medicina, sino la diversidad de tecnologías, su utilización, el entrenamiento al personal médico y paramédico que actuará como operador, la preparación de técnicos encargados del mantenimiento, la calibración de los equipos, el diseño de nuevos equipos y técnicas y, en particular, la gestión especializada de la tecnología en el medio hospitalario para que la institución alcance el nivel de calidad que la sociedad le

exige y espera. Esta situación contextual condiciona sin prórroga ni dilaciones la inmediata vinculación de los profesionales que tengan un perfil adecuado a los sistemas de salud.

Argentina específicamente, presentó un avance paulatino desde la década del ´50, favoreciendo la incorporación de profesionales con formación adecuada para la intervención en este campo. Esta especialidad aplica los principios de las tecnologías al campo de la medicina y la biología. Se dedica fundamentalmente al diseño, construcción, mantenimiento y calibración de equipos médicos, prótesis, dispositivos médicos y de diagnóstico. También interviene en la gestión o administración de los recursos técnicos ligados a un sistema de hospitales. En este sentido, combina la experiencia de la ingeniería con necesidades médicas para obtener beneficios en el cuidado de la salud. Es por eso, que en estos tiempos, favorecer la formación en Ingeniería Biomédica no es una opción, sino una obligada necesidad ante la demanda social y cultural de permitir a todo ciudadano, el acceso a sistemas de salud de máxima calidad y con tecnologías avanzadas a los ciudadanos.

El progreso de la Ingeniería Biomédica en Argentina, especialmente en el campo del equipamiento, se ha logrado gracias al trabajo, la investigación y la formación de profesionales en distintas universidades del país. Este avance ha sido favorecido también por el vínculo con otras regiones del mundo que se encuentran en estado de mayor desarrollo. Pero esta Ingeniería promete además, continuar revolucionando la medicina con el reto de incluir soluciones para servicios de salud como son el bienestar y la prevención. Además, existen factores que justifican la necesidad de profesionales como el aumento de la población adulta, vulnerable y en situación de discapacidad.

Los avances en el país también se ven expresados en normas y reglamentaciones. A nivel nacional, la ley 26.906 regula la trazabilidad y verificación de aptitud técnica de los productos médicos activos de salud en uso. Ésta plantea en el Artículo N°. 13 que el responsable del servicio de tecnología biomédica debe ser un profesional universitario de grado y matriculado, con incumbencia en la materia, regulando la actividad nombrada hacía la intervención de profesionales idóneos. Por otra parte, en Mendoza se encuentra el Decreto N°. 199 del Gobierno Provincial que expresa en su Artículo N°. 9 que toda actividad

realizada exclusivamente con equipamiento médico deberá ser supervisada por un Bioingeniero o Ingeniero Biomédico. Al mismo tiempo, en el Artículo N°. 11 dice que un supervisor técnico no podrá supervisar más de dos establecimientos simultáneamente. Las reglamentaciones nombradas dan legitimidad a la tarea del/la Ingeniero/a Biomédico/a o Bioingeniero/a, logrando así destacar la relevancia que tiene dicha profesión para el acceso de los ciudadanos de nuestro país al derecho a la salud de calidad.

Ahora bien, los grandes progresos tecnológicos biomédicos que se viven en la actualidad, tanto en Argentina como en el mundo, no se condicen con la cantidad de profesionales que deberían estar trabajando en ámbitos relacionados a la salud, en áreas como mantenimiento, la producción y la gestión de equipamientos. Se presenta, cada vez más, la necesidad de recursos humanos especializados.

Esto ha generado nuevos horizontes de empleabilidad para quienes se forman desde las ciencias exactas y técnicas, tanto en el campo de la salud, como en la industria y el comercio relacionado. De esta forma, esta realidad tiene como consecuencia la necesidad de formación de perfiles profesionales que abarquen la complejidad del campo en cuestión. La evolución de este sector se observa claramente en el aumento generalizado de la inscripción a la carrera de Ingeniería Biomédica durante los últimos años.

El detalle de nuevos inscriptos es el siguiente (desde 2001 a 2015):

| NUEVOS INSCRIPTOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Buenos Aires | Capital Federal | Córdoba | Entre Ríos | Mendoza | San Juan | San Luis | Tucumán |
| 2001 | - | - | - | 192 | 11 | 123 | - | 64 |
| 2002 | 23 | - | - | 206 | 11 | 90 | - | 114 |
| 2003 | 66 | - | - | 228 | 14 | 92 | - | 172 |
| 2004 | 73 | - | 99 | 172 | 22 | 35 | - | 311 |
| 2005 | 95 | 30 | 97 | 180 | 30 | 35 | - | 114 |
| 2006 | 108 | 57 | 92 | 167 | 30 | 34 | - | 84 |
| 2007 | 115 | 111 | 83 | 121 | 25 | 25 | - | 56 |
| 2008 | 81 | 97 | 88 | 86 | 28 | 25 | - | 60 |
| 2009 | 230 | 103 | 102 | 87 | 17 | 26 | - | 82 |
| 2010 | 413 | 107 | 134 | 69 | 15 | 90 | - | 86 |
| 2011 | 340 | 118 | 117 | 85 | 12 | 53 | - | 22 |
| 2012 | 509 | 142 | 163 | 84 | 17 | 118 | - | 180 |
| 2013 | 374 | 125 | 139 | 73 | 14 | 88 | 69 | 135 |
| 2014 | 357 | 147 | 166 | 76 | 21 | 107 | 55 | 135 |
| 2015 | 536 | 165 | 176 | 78 | 23 | 117 | 69 | 136 |

*Fuente: Sistema de consultas de Estadísticas Universitarias (SPU – SCEU)*

En Argentina la oferta de profesionales ingenieros todavía está en desventaja con relación a la demanda. Las estadísticas a nivel nacional reflejan que la cantidad de ingenieros que se gradúan anualmente no se incrementa al ritmo en que aumenta la demanda. Este fenómeno no sólo se verifica a nivel nacional sino también a nivel mundial.

En este marco, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa se encuentra en condiciones de ampliar su oferta formativa y crear nuevas carreras que den respuestas a las necesidades de formación y capacitación de calidad que conllevan estos avances. Al mismo tiempo, uno de los objetivos del Plan Estratégico Institucional 2014-2018 planteaba "Mejorar y diversificar la oferta académica de grado y desarrollar la oferta de posgrado". Es por eso, que este nuevo proyecto se encuentra dentro de las metas que la institución se propuso hace aproximadamente cinco años. La continuidad se ve reflejada en el nuevo Plan Estratégico 2019-2013.

Actualmente, en nuestro país, existen 15 Universidades, entre públicas y privadas, que dictan la carrera de Ingeniería Biomédica, distribuidas geográficamente a más de 400 km de la localidad de General Pico, lo que señala la ausencia de la misma en la provincia de La Pampa particularmente así como en la región en general. Estas Universidades son:

- Facultad de Ingeniería Y Ciencias Exactas Y Naturales Universidad Favaloro
- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales Universidad Nacional de Córdoba
- Escuela de Ciencia Y Tecnología Universidad Nacional de General San Martín
- Facultad de Ciencias Exactas Y Tecnológicas Universidad Nacional de Tucumán
- Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Maimónides
- Facultad de Ingeniería Universidad de Mendoza
- Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Entre Ríos
- Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de San Juan
- Escuela de Ingeniería Universidad Nacional de Villa Mercedes
- Instituto de Ingeniería y Agronomía Universidad Nacional Arturo Jauretche
- Instituto tecnológico de Buenos Aires ITBA

- Facultad de Ingeniería Universidad Austral

En este sentido, la creación de la carrera "Ingeniería Biomédica" en la Facultad de Ingeniería (UNLPam) tendría como consecuencia favorecer la formación de un perfil profesional que intervendría en diferentes ámbitos y ante distintos problemas situados de la región, donde el avance de las tecnologías biomédicas resulta influyente.

Los hospitales de baja, mediana y alta complejidad, los centros de salud, de rehabilitación y de investigación, los laboratorios de diagnóstico, las instituciones relacionadas al control de calidad de la atención médica y auditoria de prestaciones de salud; las empresas relacionadas al montaje, mantenimiento, reciclado, venta y distribución de equipamiento biomédico, las instituciones docentes relacionadas a la salud y el equipamiento biomédico son algunos de los ámbitos en los que un Ingeniero Biomédico podrá desempeñar las actividades descriptas en su perfil profesional y las actividades reservadas a su título.

La construcción del Centro de Medicina Nuclear en la ciudad de Santa Rosa, provincia de La Pampa, en el marco del plan estratégico lanzado por el entonces Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, así como otros centros a lo largo de toda la Argentina, también abren nuevos horizontes de empleabilidad. La necesidad de profesionales en Ingeniería Biomédica tanto de este centro como de otras instituciones relacionadas a la salud constituye, sin lugar a dudas, una importante oportunidad de desarrollo local y regional pero también de fortalecimiento de entramados productivos con el consecuente impulso de nuevas carreras y propuestas formativas.

A nivel provincial, el Ministerio de Salud da cuenta de la presencia de 116 establecimientos públicos. De esta cantidad total, 37 se encuentran clasificados dentro o por encima del Nivel de complejidad III, lo que implica el uso de diferentes equipamientos biomédicos.

Debido a la escasa presencia de profesionales especializados en el mantenimiento y calibración de tecnologías de este tipo, la provincia se ve obligada a importar servicios de

otras regiones del país, teniendo a cargo en áreas de política pública vinculadas a estas demandas a profesionales idóneos como ingenieros y técnicos, pero sin formación específica.

Las ofertas de formación en la provincia están relacionadas al fortalecimiento del Sistema de Salud, la Universidad Nacional de La Pampa desarrolla dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales la carrera Licenciatura en Enfermería

Actualmente la Facultad de Ingeniería cuenta con 6 carreras: Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electromecánica con orientación en Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación y Analista Programador. Cabe destacar que 4 de ellas se encuentran acreditadas por CONEAU como carreras en marcha y una (Ing. en Computación) como proyecto de carrera.

Para la implementación de estas carreras deben señalarse las relaciones vinculares con prestigiosos centros de referencia nacionales e internacionales como el INVAP, CNEA, Instituto de Energía Eléctrica de San Juan, URGS- Brasil, Instituto Balseiro (con quien se mantiene un convenio de colaboración y acciones recíprocas desde hace ya más de 20 años), entre los más relevantes.

Por otro lado, la Facultad de Ingeniería es una de las instituciones dirigentes y acompañantes de Incubadora de Base Tecnológica (INCUBATEC), una organización reconocida como centro regional de formación, capacitación y desarrollo sostenible de nuevas empresas de base tecnológica, que complementan los esfuerzos provinciales de gestión para el desarrollo regional. Ésta brinda asistencia desde diferentes áreas para que las nuevas empresas de Base Tecnológica sobrevivan y crezcan durante su etapa de despegue y crecimiento. Allí mantienen articulación con la Unidad Académica: el Ministerio de Producción de la provincia de La Pampa, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET) y la Fundación para el Desarrollo Regional (FDR) en pos de abrir puertas a proyectos emprendedores de nuestros graduados y otros.

En el contexto de políticas de desarrollo curricular a mediano plazo, de la vinculación con otras instituciones regionales, nacionales e internacionales y de acompañamiento a proyectos emprendedores de nuestros graduados, además de la oferta ya acreditada en esta Facultad, son genuinas fortalezas institucionales para la creación de un nueva propuesta: Ingeniería Biomédica.

La construcción curricular de una oferta formativa como ésta, implicó un trabajo arduo de discusión y debate con profesionales de diferentes áreas temáticas y con instituciones relacionadas, mediante la conformación de comisiones de trabajo especialmente organizadas para tal fin. La formulación y elaboración del proyecto de carrera se realizó teniendo en consideración la confección de propuestas previas de formación, como la "Diplomatura Superior en Planificación y Control de Mantenimiento Hospitalario" y la "Jornada de Gestión Operativa en Instituciones de Servicios de Salud".

Además de este trabajo, el desarrollo curricular de la carrera se sostuvo en vínculos importantes con los que cuenta la Facultad de Ingeniería tales como INVAP, Instituto Balseiro, Gobierno de La Pampa y otras Facultades que dictan la carrera como la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, la Universidad Favaloro, la Universidad de San Juan y la Universidad de Mendoza. Otras reuniones importantes al momento de realizar la elaboración del diseño curricular fueron aquellas sostenidas con áreas de salud del gobierno de la Pampa.

Debido a las características y la dimensión histórica de la institución, el objetivo es formar un ingeniero que paulatinamente pueda vincularse en el desarrollo del área biomédica desde una formación pensada desde el desarrollo de competencias y capacidades. El posicionamiento con el que se construyó el diseño curricular está relacionado con la formación de un Ingeniero/a Biomédico/a con una sólida preparación en Ingeniería Clínica Hospitalaria y en el mantenimiento y calibración de equipamientos, con la incorporación de asignaturas claves que dan base en áreas de conocimientos vinculadas a lo térmico, lo hidráulico y lo eléctrico. Esto hará que se distinga de otras ofertas académicas similares en el país, logrando así un área poblacional de incumbencia mayor a la regional. La historia

institucional de la Facultad demuestra un recorrido de gran fortaleza académica en Ingenierías que favorecerá el abordaje desde estas áreas.

Desde la Facultad de Ingeniería, se trabaja, en este sentido, en pos de confeccionar diseños curriculares que favorezcan el abordaje de los contenidos, conocimientos y saberes de forma interdisciplinaria. Es por eso que el aspirante se encontrará con un plan de estudios organizado de manera tal que realice un recorrido por diferentes áreas relacionadas entre ellas. Considerando la complejidad en la que viven actualmente los sujetos, se sugiere desde los especialistas en curriculum, ir en búsqueda de trayectos de formación que generen rupturas con miradas fragmentadas de la realidad. Es por eso que la creación de un plan de estudios interdisciplinario favorecerá la inserción en el campo de los egresados en Ingeniería Biomédica como profesionales comprometidos con la sociedad, como sujetos con competencias para resolver problemas situados en un ámbito específico pero cambiante. Aquellos reconocedores de la influencia de la tecnología sobre la comunidad y, en particular, sobre la medicina y los usuarios de salud.

***Denominación de la carrera y de la titulación:***

- Carrera: Ingeniería Biomédica
- Nivel: Grado.
- Título: Ingeniero/a Biomédico/a

***Dependencia de la carrera:***

La carrera se desarrollará en el ámbito académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

***Modalidad de dictado:***

Se dictará con modalidad Presencial.

***Propósitos y objetivos de la carrera:***

- Formar profesionales de excelencia en el campo de la Ingeniería Biomédica con habilidades, conocimientos y destrezas que favorezcan la puesta en marcha de

competencias que le permitan al graduado participar en el diseño, fabricación, mantenimiento, verificación y comercialización de tecnología médica.

- Imprimir una formación fuerte y sólida relacionada a la Ingeniería Clínica y Hospitalaria y a Equipamientos, a partir de las fortalezas que caracterizan a la institución por su historia académica.
- Favorecer el desarrollo de competencias que permitan a los graduados trabajar en ambientes interdisciplinarios con profesionales del campo médico, afirmando su compromiso ético con el sostenimiento de la vida humana y la preservación del medio ambiente.
- Brindar una oferta educativa actualizada, acorde a las necesidades de la región y el país en el campo mencionado, y que comprometa al estudiante con un régimen más racional y eficiente, acorde a sus intereses y a los del mercado laboral.
- Satisfacer la demanda de Ingenieros Biomédicos especialmente en la región, aunque también en el país, formando egresados para el ejercicio de sus tareas específicas imbuidos de los valores éticos de la profesión, para satisfacer las necesidades de una sociedad cambiante, exigente y expectante de salud de calidad.
- Favorecer el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva en el profesional, tanto en el análisis de los métodos como en la actividad profesional, tomando conciencia de que el graduado puede constituirse en multiplicador y motor del desarrollo nacional y regional.
- Proponer una formación equilibrada de conocimientos tecnológicos y biológicos, que posibiliten al profesional adaptarse rápidamente a las constantes evoluciones en su especialidad.
- Desarrollar la creatividad y fomentar la autonomía tanto en la adaptación del saber adquirido a la solución de problemas comunes en instituciones de salud como a la generación de nuevas tecnologías biomédicas.

***Perfil del título y competencias***

El Ingeniero Biomédico graduado de la Facultad de Ingeniería (UNLPam) estará en condiciones de poner en juego las siguientes competencias genéricas y específicas:

☞ **Genéricas:** se dividen en:

1. Competencias tecnológicas
   a. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
   b. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
   c. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
   d. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
   e. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
2. Competencias sociales, políticas y actitudinales
   a. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
   b. Comunicarse con efectividad.
   c. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
   d. Aprender en forma continua y autónoma.
   e. Actuar con espíritu emprendedor.

☞ **Específicas:** giran en torno a:

a) Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
b) Procesar señales e imágenes biológicas.
c) Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
d) Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos.
e) Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus

complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.

f) Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.
g) Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
h) Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.
i) Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional.

***Actividades Profesionales Reservadas***

1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.
4. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.
5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

***Requisitos de Ingreso A La Carrera:***

Los requisitos de ingreso a la carrera serán aquellos que se encuentren vigentes en el Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa y en la normativa de la Facultad de Ingeniería.

***Duración Estimada:***

El Plan de Estudio de la carrera consta de 45 asignaturas cuatrimestrales y de los espacios curriculares: "**Proyecto Final**", **Práctica Profesional Supervisada**¨ y "**Práctica Comunitaria**", a desarrollarse en 5 años y medio con un total de 4845 horas.

***Estructura y Organización Del Plan De Estudio:***

Con respecto a la propuesta curricular, la agrupación de las asignaturas por Áreas de Conocimiento es la siguiente:

- **Ciencias Básicas de la Ingeniería**: Abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de Ingeniería, que aseguran una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Comprende 18 asignaturas distribuidas en 1840 horas (38%). Las asignaturas son:
    1. Preliminares de Matemática
    2. Álgebra
    3. Análisis Matemático I – a
    4. Análisis Matemático I – b
    5. Geometría Analítica
    6. Análisis Matemático II
    7. Análisis Matemático III
    8. Química Biológica
    9. Fisiopatología
    10. Probabilidad y Estadística
    11. Física I
    12. Física II
    13. Química General
    14. Sistemas de Representación
    15. Computación I
    16. Métodos Numéricos
    17. Fisiología
    18. Anatomía

- **Tecnológicas Básicas**: Tienen como fundamento las ciencias básicas pero el punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Es la conexión entre CIENCIAS

BÁSICAS y aplicación de la ingeniería. Comprende 11 asignaturas distribuidas en 1120 horas (23,12 %). Las asignaturas son:

1. Biomecánica
2. Modelos y Simulación
3. Termodinámica y Máquinas Térmicas
4. Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
5. Sistemas Embebidos
6. Teoría del Control Clásico
7. Computación II (IB)
8. Electrónica I
9. Electrónica II
10. Biomateriales
11. Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas

☞ **Tecnológicas Aplicadas**: Son los procesos de aplicación para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Comprende 11 asignaturas distribuidas en 1030 horas (21,26 %). Las asignaturas son:

1. Ingeniería de Rehabilitación
2. Equipamiento Biomédico I
3. Equipamiento Biomédico II
4. Medicina Nuclear
5. Procesamiento de Señales Digitales
6. Instalaciones Hospitalarias
7. Instalaciones Eléctricas Hospitalarias
8. Señales e Imágenes en Medicina
9. Seguridad Hospitalaria
10. Organización Hospitalaria
11. Mantenimiento Hospitalario

- **Complementarias**: Aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se conceptúe indispensable para la formación integral del ingeniero. Comprende 5 asignaturas distribuidas en 415 horas (8,57%). Las asignaturas son:
    1. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
    2. Economía y Gestión de Empresas
    3. Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
    4. Legislación
    5. Organización Industrial

- **Proyecto Final:** Tiene por objetivo agudizar la capacidad de análisis crítico, expandir la creatividad y espíritu de innovación del estudiante, a fin de plasmar en él la integración de habilidades, destrezas y conocimientos construidos a lo largo de la carrera e incentivarlos en su desenvolvimiento como futuro profesional. Comprende una carga horaria de 200 horas (4,12 %).

- **Práctica Profesional Supervisada:** Orientado a la formación profesional del egresado. Comprende una carga horaria de 200 horas de práctica en sectores productivos o de servicios o bien en proyectos concretos para estos sectores (4,12 %).

- **Práctica Comunitaria:** Es un espacio para abordar diferentes situaciones de intervención social que propicien el contacto solidario y comprometido con la realidad de los estudiantes. Cuenta con una carga horaria de 40 horas (0,83 %).
- **Acreditación de Nivel de Idiomas: será necesario acreditar tres niveles de idioma a saber:**
    - **Ingles Nivel I**
    - **Inglés Nivel II**
    - **Inglés Nivel III**

***Distribución horizontal:***

La distribución de las asignaturas, como así también la carga horaria semanal y total, aparecen en el siguiente cuadro:

| Año | Cuatrimestre | Asignaturas | Carga Horaria | | Horas Totales |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Horas Semanales | Total | |
| 1º | 1º | Preliminar de Matemática[1] | 22.5 | 90 | |
| | | Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos | 3.5 | 60 | |
| | | Álgebra | 9 | 150 | |
| | | Análisis Matemático I – a | 5.3 | 90 | 390 |
| | 2º | Geometría Analítica | 7.1 | 120 | |
| | | Análisis Matemático I – b | 3.5 | 60 | |
| | | Computación I | 5.3 | 90 | |
| | | Física I | 9 | 150 | 420 |
| 2° | 1° | Análisis Matemático II | 9 | 150 | |
| | | Química General | 7.6 | 130 | |
| | | Física II | 6.5 | 110 | |
| | | Computación II (IB) | 4.7 | 80 | 470 |
| | 2º | Análisis Matemático III | 6.5 | 110 | |
| | | Química Biológica | 7.1 | 120 | |
| | | Probabilidad y Estadística | 4.7 | 90 | |
| | | Métodos Numéricos | 3 | 50 | 370 |
| 3º | 1º | Sistemas de Representación | 3.5 | 60 | |
| | | Termodinámica y Máquinas Térmicas | 7.1 | 120 | |
| | | Anatomía | 5.3 | 90 | |
| | | Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas | 7.1 | 120 | 390 |
| | | Modelos y Simulación | 4.7 | 80 | 390 |

[1] *El espacio Preliminares de Matemática se cursará en forma intensiva durante el primer mes del calendario académico, previo a las asignaturas de Algebra y Análisis Matemático I – a*

| Año | Cuatrimestre | Asignaturas | Carga Horaria | | Horas Totales |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Horas Semanales | Total | |
| | 2º | Fisiología | 6 | 100 | |
| | | Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas | 7.1 | 120 | |
| | | Biomecánica | 5.3 | 90 | |
| 4° | 1° | Biomateriales | 5.3 | 90 | |
| | | Electrónica I | 7.1 | 120 | |
| | | Instalaciones Hospitalarias | 5.3 | 100 | |
| | | Organización Industrial | 5.3 | 90 | |
| | | Fisiopatología | 4.7 | 80 | 480 |
| | 2° | Electrónica II | 6 | 100 | |
| | | Procesamiento de Señales Digitales | 7.1 | 120 | |
| | | Medicina Nuclear | 7.1 | 120 | |
| | | Teoría de Control Clásico | 4.7 | 80 | 420 |
| 5º | 1º | Equipamiento Biomédico I | 6 | 100 | |
| | | Sistemas Embebidos | 7.1 | 120 | |
| | | Economía y Gestión de Empresas | 7.1 | 120 | |
| | | Legislación | 3.5 | 60 | |
| | | Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental | 5 | 85 | 485 |
| | 2º | Señales e Imágenes en Medicina | 6 | 120 | |
| | | Equipamiento Biomédico II | 6 | 120 | |
| | | Instalación Eléctricas Hospitalarias | 5 | 80 | |
| | | Ingeniería de Rehabilitación | 5.3 | 90 | 410 |
| 6° | 1° | Seguridad Hospitalaria | 3.5 | 60 | |
| | | Mantenimiento Hospitalario | 3.5 | 60 | |
| | | Organización Hospitalaria | 3.5 | 60 | 180 |
| | | HORAS TOTALES | | | 4405 |

**Cómputo total de asignación horaria:** Teniendo en cuenta todas las instancias, la carga horaria del Plan de Estudio es la siguiente:

| | |
|---|---|
| ▪ Asignaturas del Plan (total 45) | 4405 horas |
| ▪ Proyecto Final | 200 horas |
| ▪ Práctica Profesional Supervisada | 200 horas |
| ▪ Práctica Comunitaria | 40 horas |
| ▪ Total | 4845 |

***Articulación con otros planes de estudio***

Para posibilitar a los Estudiantes el pase de los planes vigentes al nuevo plan, se ha establecido un régimen de equivalencias que comprende así, asignaturas comunes (en este caso las equivalencias son automáticas) y asignaturas similares que serán dadas como equivalencias dependiendo de la carrera y el plan vigente.

## PARTE II: REFLEXIONES DIDÁCTICAS SOBRE EL DISEÑO CURRICULAR

Actualmente, la mayoría de las discusiones sobre "Curriculum" y sus conceptualizaciones se ubican entre dos posturas claramente diferentes: *por un lado, aquellas que conciben al curriculum como conjunto de prescripciones para la enseñanza y, por otro, aquellas que enmarcan en el curriculum "todo lo educativo", es decir, desde un lugar más amplio y abarcativo, todo lo que ocurre y sucede en una institución educativa.*

El Diseño curricular de la carrera presentada en el apartado primero de este trabajo, parte del supuesto de entender que el curriculum incluye necesariamente una prescripción (plan de estudio, asignaturas, contenidos mínimos, etc.); pero su sentido no se agota en la misma. Es decir, no es sólo un documento escrito en el que se prescribe qué enseñar, cómo y cuándo hacerlo, etc.; el curiculum es, siguiendo esta idea, mucho más complejo que un documento en tanto se concibe como proceso y exige un desarrollo.

Dicha carrera entonces, no se aplica en forma directa, sino que existe un espacio de actuación de los sujetos que forman parte del mismo, un espacio signado fundamentalmente en este caso, por la institución universitaria y, específicamente, por el espacio áulico cuya autonomía así lo permite. Por ende, se pone en juego una dinámica de control y de apropiación explicada, en palabras de Terigi, como "*procesos de significación que, de modo ineludible, deviene en transformaciones de aquella prescripción"*. (2004; p. 102)

En este sentido, la carrera se formula en el marco político, institucional y organizativo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, aprovechando las posibilidades de ampliar su oferta formativa y cumpliendo con uno de los objetivos del Plan Estratégico Institucional 2019-2023 definido por el equipo de gestión y validado por la comunidad universitaria: *"Mejorar y diversificar la oferta académica de grado y desarrollar la oferta de posgrado".*

Si bien su diseño curricular no presenta explícitamente una conceptualización sobre la salud y sus posibles acepciones teóricas; identifica que el problema de la salud no se

soluciona sólo por medio de la sanción de normas; sino por su reconocimiento como factor indispensable de bienestar y elemento clave en el desarrollo individual y colectivo.

El tratamiento de la salud, el derecho a la salud y las tecnologías involucradas han ido evolucionando en el contexto socio político económico de la Argentina. Originariamente la protección de la salud individual no incumbía al Estado, razón por la cual no apostaba a su reglamentación salvo cuando tales medidas tenían la posibilidad de afectar a todos.

Con el paso de los años y el avance constitucional, el Estado comienza a ser parte de la regulación de dicho derecho; es decir del derecho a la Salud. Y lo hace desde la sanción de normas específicas hasta la regulación de profesiones cuyo ejercicio potencialmente comprometan el interés público y pongan en riesgo, de modo directo, la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.

Por ello, aparecen estándares de acreditación a través de diferentes resoluciones y, así comienza un proceso de análisis y evaluación de los diseños curriculares en los que deben respetar carga horaria, contenidos curriculares básicos, criterios sobre intensidad en la formación práctica y otros. Pero además se establece que esas carreras, enmarcadas en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior, deben ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Univeritaria (CONEAU).

El diseño curricular de la carrera analizada, en este trabajo, se enmarca en la Resolución del ME 1603/04 que establece estándares para el Ingeniero Biomédico y/o el Bioingenierio. Asimismo se aproxima al marco teórico y metodológico definido en la *Propuesta De Estándares De Segunda Generación Para La Acreditación De Carreras De Ingeniería En La República Argentina (Libro Rojo De Confedi)*. Es importante destacar que dicha aproximación se realiza con los debidos resguardos que conlleva la formulación, organización e implementación de un marco que resulta en esencia novedoso, creativo y "exitoso"; pero de complejas implicancias institucionales para ser implementado desde un lugar absoluto.

La salvedad expresada no descarta la tendencia que refleja el diseño curricular de la carrera en relación a la consolidación de un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y de un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento. Es un diseño que asegura el cumplimiento de las actividades reservadas al título, organizando la estructura curricular en base a *Ciencias Básicas de la Ingeniería*, *Tecnologías Básicas*, *Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias* tal cual lo indica el Libro Rojo de CONFEDI. Además, desde este lugar, es una propuesta que entiende y concibe la evaluación como un proceso entramado a la propuesta de enseñanza contemplando su desarrollo en momentos diferentes (diagnostico, procesual y sumativo); pero todos ellos de importancia signficativa para lograr genuinos desempeños y aprendizajes.

La carrera contempla un perfil de egreso explícitamente definido sobre la base del Proyecto Institucional que la Facultad de Ingeniería ha desarrollado desde sus inicios y a través de su contrato fundacional. Es importante destacar que, desde los materiales bibliográficos leídos, un "perfil de egreso" debe responder a la formación integral de un Ingeniero, lo que implica considerar integralmente los propósitos de *la educación superior, los específicos de la Ingeniería y los propios de cada terminal.*

El perfil de egreso incluye en su composición el perfil profesional correspondiente. Este último se entiende como *la expresión ordenada y sistemática, verificable y comparable del conjunto de funciones y actividades que un profesional puede desempeñar en el mundo del trabajo y la producción, su campo de aplicación y sus requerimientos.*

Desde esta definición, el perfil profesional identifica el conjunto de realizaciones profesionales que una persona puede demostrar en las diversas situaciones de trabajo propias de su área ocupacional, una vez que ha completado el proceso formativo y describe los desempeños competentes que, en el mundo de la producción y el trabajo, se espera de las distintas figuras profesionales, por lo que define los estándares con los que se desarrolla un trabajo profesional bien hecho.

Elaborar perfiles profesionales y actualizarlos, es relevante para cualquier oferta formativa en tanto permite contemplar las constantes transformaciones que se producen en el sector productivo y las actividades que dentro de él se realizan; las consecuencias de estas transformaciones en las nuevas formas de organización productiva y socio laboral; la reconfiguración del perfil de los trabajadores calificados y la resignificación de las actividades que realizan las distintas figuras profesionales.

Siguiendo esta línea de pensamiento, la carrera detalla las actividades reservadas definidas para el título, asegurando así, que el graduado alcance una adecuada formación científica, técnica y profesional. A lo largo del Diseño, en el plan de estudio propiamente dicho, se observa asignaturas y espacios curriculares tendientes al desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos saberes considerando siempre aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales, desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

Desde los diferentes marcos teóricos analizados, pero fundamentalmente siguiendo la línea de pensamiento del libro rojo de CONFEDI, la definición clara y precisa del perfil profesional es sumamente importante dado que constituye el punto de partida para las definiciones de índole curricular y asegura que las trayectorias de formación y las ofertas formativas sean pertinentes y significativas en función de los requerimientos y potencialidades de los diversos sectores socio productivos del país. En este sentido, los perfiles profesionales orientan el diseño y desarrollo curricular y se constituyen en la fuente principal para identificar las situaciones problemáticas que los estudiantes (futuros ingenieros) deberán enfrentar y resolver en su práctica profesional.

Además de, contar con perfiles profesionales permite a los actores del mundo del trabajo y la producción conocer cuáles son las capacidades que el sistema educativo certifica y que posibilitarán un desempeño competente en situaciones laborales concretas. En síntesis, constituyen la fuente principal en el proceso de diseño de propuestas de formación y evaluación de capacidades profesionales.

El diseño curricular de la carrera Ingeniería Biomédica, presenta bases curricualres sólidas que permiten alcanzar las capacidades básicas y profesionales; así como los desempeños competentes que se encuentran en la base del perfil profesional. Pero además se viusaliza un diseño curricular que aborda los contenidos de forma interdisciplinaria, entendiéndolos como un medio para alcanzar un fin: *es decir consitituyen el medio para construir las capacidades propuestas.*

Si se piensa la complejidad en la que viven actualmente los sujetos, se sugiere desde los especialistas en curriculum, y los diferentes marcos teóricos, ir en búsqueda de trayectos de formación que generen rupturas con miradas fragmentadas de la realidad. Es por eso que la creación de un plan de estudios interdisciplinario y, con bases curriculares tan sólidas, favorecerá la inserción profesional de los egresados en Ingeniería Biomédica en tanto expertos comprometidos con la sociedad y sujetos con competencias para resolver problemas situados en un ámbito específico pero cambiante.

El estudiante se encontrará con un plan de estudios organizado de manera tal que realice un recorrido por diferentes áreas relacionadas entre ellas. Puede analizarse que las asignaturas que conforman las **Ciencias Básicas,** *abarcan las competencias y los descriptores de conocimiento básicos necesarios para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específica*[2].

En el diseño curricular analizado, apuntan a brindar una formación sólida y actualizada en las áreas de Matemática, Física, Biología, Química, Sistemas de Representación y Computación; de tal manera, que le permitan al estudiante abordar las capacidades relacionadas con el campo de las tecnologías básicas en condiciones adecuadas.

Asimismo la importancia concedida a las Ciencias Básicas permite al futuro Ingeniero, tal como se refleja en el perfil, constituirse en profesional capaz de adaptarse a

[2] Libro rojo de CONFEDI

los cambios y transformaciones tecnológicas, así como también, crecer y evolucionar permanentemente.

Las asignaturas que forman parte de las Tecnologías Básicas *incluyen las competencias y los descriptores de conocimiento científicos y tecnológicos, basados en las ciencias exactas y naturales, a través de los cuales los fenómenos relevantes a la Ingeniería son modelados en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos*[3].

Sus principios fundamentales deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de problemas de ingeniería. Comienzan a delinear el perfil del egresado y constituyen el apoyo fundamental para las Tecnologías Aplicadas que se abordarán posteriormente, utilizando como sustento las Ciencias Básicas.

En el diseño curicular analizado, apuntan a a brindar una formación sólida y actualizada en las áreas de Biomecánica, Modelos y Simulación, Termodinámica y Máquinas Térmicas, Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas, Sistemas Embebidos, Teoría del Control Clásico, Computación II (IB), Electrónica I, Electrónica II, Biomateriales, mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas.

Las asignaturas que forman parte de las Tecnologías Aplicadas, en cambio, *consideran la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas para diseñar, calcular y proyectar sistemas, componentes, procesos o productos. Incluyen las competencias y los descriptores de conocimiento fundamentales del diseño de la Ingeniería, así como la resolución de problemas propios de la ingeniería y de la terminal*[4].

En el diseño curicular analizado, apuntan a a brindar una formación sólida y actualizada en las áreas de Ingeniería de Rehabilitación, Equipamiento Biomédico I,

[3] Libro rojo de CONFEDI.
[4] Libro rojo de CONFEDI

Equipamiento Biomédico II, Medicina Nuclear, Procesamiento de Señales Digitales, Instalaciones Hospitalarias, Instalaciones Eléctricas Hospitalarias, Señales e Imágenes en Medicina, Seguridad Hospitalaria, Organización Hospitalaria y Mantenimiento Hospitalario

Por último, las asignaturas que forman parte de las Ciencias y Tecnologías Complementarias, *son aquellas que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando la formación de ingenieros para el desarrollo sostenible. Incluyen, también, las competencias de comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés)*[5].

En el diseño curicular analizado, apuntan a a brindar una formación sólida y actualizada con espacios curriculares tales como: Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos, Economía y Gestión de Empresas, Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental, Legislación y Organización Industrial.

Sumado a este análisis, la carrera analizada cuenta con:

- ✓ Práctica Profesional Supervisada
- ✓ Proyecto Final
- ✓ Práctica Comunitaria

La **Práctica Profesional Supervisada** brindará al estudiante de Ingeniería Biomédica, la posibilidad de conocer y contactarse con diferentes organizaciones del contexto local y regional a fin de vivenciar, transferir y aplicar en situaciones reales o simuladas de desempeño profesional-laboral las competencias desarrolladas en las distintas materias a lo largo de toda su carrera.

Mediante esta práctica, el estudiante logrará una visión integral de la realidad, complementando y fortaleciendo su formación académica integral y estableciendo una relación de beneficios compartidos entre ellos y las organizaciones que brindan un espacio y un tiempo para que el pasante desarrolle diferentes tareas y/o actividades. Asimismo, la

[5] Libro rojo de CONFEDI

práctica propiciará una adaptación gradual y progresiva del estudiante de Ingeniería a la actividad profesional propia de dicho área ocupacional, tomando contacto con situaciones problema reales condicionadas por multiplicidad de factores técnicos, sociales, históricos y económicos.

La **Práctica Comunitaria** aporta al perfil profesional y a la formación de los estudiantes, enriqueciendo su formación humanística en relación a su desempeño desde el compromiso social y la responsabilidad profesional que implica el abordaje ético de proyectos. Aquello se llevará a cabo mediante prácticas solidarias, activas frente a la realidad y de intervención social en diferentes asociaciones civiles, organizaciones sociales sin fines de lucro, ONG, cooperativas e instituciones públicas.

El **Proyecto Final** se concibe como un espacio de síntesis que permitirá a los estudiantes integrar las competencias aprehendidas durante el desarrollo de la Carrera, al tiempo promoverá el desarrollo de otras específicas tales como aquellas que refieren al diseño y elaboración de proyectos viables en situaciones y circunstancias reales.

El aporte más importante que se realiza al perfil del estudiante mediante esta instancia de aprendizaje es la posibilidad que brinda de complementar y consolidar su formación académica en un intento de promover diversas capacidades, incentivándolos en su desenvolvimiento como futuros profesionales.

En síntesis, se observa que la carrera formulada por la Facultad de Ingeniería contempla un perfil de egreso explícitamente definido sobre la base del Proyecto Institucional, con clara referencia al perfil profesional, y su diseño además enuncia y establece bases curricualres que permiten alcanzar las capacidades básicas y profesionales; así como los desempeños competentes que se encuentran en la base de dicho perfil.

## BIBLIOGRAFÍA

Feldman D. Palamidessi M. (2001) Programación de la enseñanza en la Universidad. Colección Universidad y Educación. UNGS 7

Gvirtz, S. y Palamidessi, M (1999). El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza. Buenos Aires, AIQUE.

Gimeno Sacristán, J. (1997). La pedagogía por objetivos. Obsesión por la eficiencia. Madrid, Morata.

Tadeu Da Silva, T. (2001). Espacios de identidad. Nuevas visiones sobre el currículum. Barcelona, Octaedro.

Taba, H. (1962). Elaboración del currículo. Buenos Aires, Troquel.

Terigi, Flavia. (1999) Currículum. Itinerarios para aprehender un territorio. Buenos Aires. Editorial Santillana.

Tyler, W., (1973). Principios básicos del currículum y del aprendizaje. Madrid, Grupo Anaya.

Díaz Barriga A. (1996) El currículo escolar. Surgimiento y perspectiva, Aique, Bs. As., pp. 13-33.

Scharagrodsky P. (2007) El Cuerpo en la Escuela. Bs.As. Ministerio de EducaciónNacional.

Steiman J. (2009) Más didáctica en la educación superior. Los proyectos de cátedra. Miño y Dávila. Buenos Aires

***Marcos Normativos consultados:***

Dirección General de Cultura y Educación. La planificación y la programación en la enseñanza. (2004). Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación. Argentina innovadora 2020. Lineamientos estratégicos 2012-2015.

Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI” - Aprobado por la Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina Rosario - 1 de junio de 2018.

Resolución Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Educación Superior N°1603/2004 (estándares de acreditación estándares para la acreditación de las carreras correspondientes a los títulos de Ingeniero Biomédico y Bioingeniero).

Resolución del Consejo Superior de la UNLPam N° 243/11: “Guía para la presentación de los diseños curriculares de nuevas carreras o reformulación de los ya existentes”

Resolución del Consejo Directivo N° 013/14: Plan estratégico de la Facultad de Ingeniería 2014-2018.

Resolución del Consejo Directivo N° 067/19: Plan estratégico de la Facultad de Ingeniería 2018-2023.

# ANEXO I

RESOLUCIÓN N.º 029/19

GENERAL PICO, 12 de febrero de 2019

VISTO:

La Resolución N.º 013/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, mediante la cual se aprueba el Plan Estratégico 2014-2018 donde se propone como meta estratégica, sostener y mejorar la formación de grado y generar oferta de posgrado a fin de asegurar la calidad de la educación universitaria para toda la comunidad educativa, y

CONSIDERANDO:

Que el Plan Estratégico la Facultad de Ingeniería tiene como meta Institucional el compromiso de actualización y extensión de oferta de conocimientos en las áreas de su competencia, dada su constante evolución en diversos campos del quehacer humano.

Que en el marco de la meta detallada anteriormente, uno de los objetivos gira en torno a mejorar y diversificar la oferta académica de grado y desarrollar la oferta de posgrado.

Que en dicho objetivo se propone como acción evaluar la viabilidad de crear nuevas carreras.

Que en los diferentes procesos de autoevaluación institucional, se analizó la posibilidad de incorporar como oferta educativa una carrera de grado en el área de la tecnología médica.

Que en el año 2018 se conformó una Comisión Especial de Trabajo, coordinada por el Vicedecano Ing. Carlos PARODI, con el objetivo de evaluar la viabilidad de una nueva oferta académica encuadrada en este área.

Que dicha Comisión Especial, trabajó en el Diseño Curricular de una nueva carrera dentro de la Facultad de Ingeniería denominada Ingeniería Biomédica.

Que, del trabajo desarrollado por la Comisión, se conformó el perfil, el plan de estudios y la articulación de la nueva carrera con otras ya existentes en la Institución.-

Que es de interés por parte de las autoridades de la Facultad de Ingeniería reconocer el trabajo, la dedicación, el compromiso y la responsabilidad profesional de dicha Comisión Asesora Especial.

POR ELLO

EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUELVE

ARTÍCULO 1°.- Reconocer el trabajo de los integrantes de la Comisión Especial de Trabajo para la formulación del Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Biomédica, cuyos integrantes detallo a continuación:

| APELLIDOS Y NOMBRES | DNI |
|---|---|
| Dra. Mariángeles CLAUZURE | 30.782.086 |
| Bioingeniero Lucas Alejandro GÓMEZ CASTAGNINO | 28.659.798 |
| Bioingeniero Pablo PÉREZ | 25.570.479 |
| Ing. María José URCOLA | 30.248.959 |

ARTÍCULO 2°.- Agradecer los aportes profesionales de dichos integrantes de significativa relevancia para el avance de este proyecto.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.-

EAR

Ing. HERNAN J. D. PRIETO
DECANO
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de La Pampa

## ANEXO II

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

**RESOLUCIÓN Nº 243**
**SANTA ROSA, 22 de setiembre de 2011**

**VISTO:**

El Expediente Nº 1704/11Registro de Rectorado, la Resolución del Consejo Superior Nº 211/2002 y las Disposiciones Nº 18/09 y Nº 01/10 de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria; y

**CONSIDERANDO:**

Que por la Resolución Nº 211/2002 este Consejo aprobó la Guía para la presentación de diseños curriculares de nuevas carreras o para la modificación de los diseños existentes.

Que la Dirección Nacional de Gestión Universitaria, dependiente del Ministerio de Educación Nacional, por Disposición Nº 18/09, aprobó la implementación del Sistema Informatizado para Planes de Estudio (SIPEs), siendo su utilización obligatoria para que se proceda a la evaluación de los expedientes de creación o modificación de los diseños curriculares.

Que por Disposición Nº 01/10 la Dirección Nacional de Gestión Universitaria resolvió comunicar a las instituciones universitarias los criterios y procedimientos que utiliza para el tratamiento de los expedientes referidos a creación o modificación de carreras.

Que la Secretaría Académica considera necesario modificar la Guía aprobada por Resolución Nº 211/2002 de este Consejo Superior, a efectos de adaptarla a los criterios definidos por la Dirección Nacional de Gestión Universitaria, dado que el Art. Nº 41 de la Ley Nº 24521, de Educación Superior, establece que "el reconocimiento oficial de los títulos que expidan las instituciones universitarias será otorgado por el Ministerio de Cultura y Educación. Los títulos oficialmente reconocidos tendrán validez nacional".

Que el art. 89º inc. j) del Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa establece que corresponde al Consejo Superior "crear, suprimir o modificar por dos tercios de votos, a propuesta de las facultades o departamentos interfacultades, las carreras, títulos y grados universitarios y determinar las funciones para las que capaciten cada uno de los títulos que otorga la universidad".

Que el inc. e) del mismo artículo establece que corresponde al Consejo Superior "aprobar o desaprobar los planes de estudio, las condiciones de admisibilidad y las reglas generales de reválidas de títulos profesionales extranjeros, proyectados por las Facultades".

Que es necesario establecer criterios comunes para la formulación de nuevos diseños curriculares o la reformulación de los ya existentes.

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

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

**Corresponde Resolución Nº 243/2011**

**POR ELLO:**

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

**R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar la Guía de Presentación de Diseños Curriculares de nuevas carreras o la reformulación de los ya existentes que como Anexo I forma parte de la presente Resolución**.**

**ARTÍCULO 2º:** Definir como requisitos a incluir en la presentación de diseños curriculares gestionados con modalidad a distancia los que figuran como Anexo II de la presente.

**ARTICULO 3º:** Establecer los recursos necesarios para la implementación de los diseños curriculares según las pautas establecidas en el Anexo III de la presente Resolución.

**ARTICULO 4º:** Derogar la Resolución Nº 211/2002 del Consejo Superior.

**ARTÍCULO 5º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de La Pampa y de todas las Unidades Académicas. Cumplido, archívese.

MG. HUGO ALFREDO ALFONSO
VICERRECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
A/C DE LA SECRETARÍA DE CONSEJO SUPERIOR Y
RELACIONES INSTITUCIONALES

**Corresponde Resolución Nº 243/2011**

# ANEXO I
# GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE DISEÑOS CURRICULARES DE NUEVAS CARRERAS O LA REFORMULACIÓN DE LOS YA EXISTENTES

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

### 1.1 FUNDAMENTOS:

a. **Necesidades:** describir sintéticamente las necesidades detectadas en el ámbito de la Universidad, en su zona de influencia, en la región o en el país, que justifiquen la creación de la nueva carrera o la modificación de una existente.

b. **Posibilidades:** enunciar las posibilidades académicas y materiales con que cuenta la Facultad y la Universidad para organizar y desarrollar la nueva carrera, tales como antecedentes de actividades académicas (docencia, investigación, extensión) realizadas por la Universidad en el área de conocimiento o área profesional de que se trate; recursos con los que cuenta la Universidad para llevar adelante el proyecto (docentes, infraestructura, equipamiento); relación o articulación de la nueva oferta con las restantes actividades que desarrolla la Universidad.

**1.2.- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DE LAS TITULACIONES:** Indicar la denominación de la carrera, del título que se otorga al finalizar la carrera o en el transcurso de la misma para el caso en que haya un título intermedio.

**1.3.- DEPENDENCIA DE LA CARRERA:** indicar el ámbito académico del que dependerá la nueva oferta.

**1.4.- MODALIDAD DE DICTADO:** Indicar si la carrera se dicatará en modalidad presencial o a distancia.

## 2.- HORIZONTES DE LA CARRERA

**2.1.- OBJETIVOS DE LA CARRERA:** enunciar los logros que se pretenden alcanzar con la creación de la carrera en relación con los motivos que justifican su creación.

**2.2.- PERFIL DEL TITULO:** describir el conjunto de conocimientos y capacidades que el título acredita.

**2.3.- ALCANCES O ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL O DE LOS TÍTULOS:** Enunciar las actividades para las que resulta competentes un profesional en función del título que otorga la carrera. Los alcances corresponden a las carreras correspondientes al Artículo 42º de la Ley de Educación Superior (LES). Las actividades profesionales corresponden a los títulos de carreras incluídas en el Artículo 43º de la LES, en el caso que el Ministerio de Educación ya haya establecido incumbencias de carácter general, deberán respetarse y

reproducirse textualmente las mismas. Para las carreras con titulaciones intermedias la definición de los alcances no deben superponerse con los alcances de las titulaciones finales.

## 3.- DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

**3.1.- REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA:** Transcribir textualmente las condiciones que deben reunir quienes deseen incorporarse a la carrera de acuerdo a la normativa vigente Nacional, de la Universidad y de la Facultad.

**3.2.- DURACIÓN ESTIMADA:** Indicar la duración estimada en años.

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

**3.3.1. Selección de actividades curriculares y contenidos:** Determinar en función del perfil las actividades curriculares que constituyen la formación general básica y la formación profesional específica. Establecer para cada una de ellas los contenidos mínimos.

**3.3.2. Distribución horizontal y vertical:** Indicar para cada actividad curricular el año previsto de cursada; el régimen de cursado (anual, cuatrimestral, bimestral, etc.); la carga horaria semanal, anual y cuatrimestral consignada en horas reloj; la carga horaria total de la carrera y de cada título; y el régimen de correlatividades. Aquellas actividades que no tengan asignado un régimen de cursado se consignarán en el siguiente apartado.

**3.3.3. Otros requisitos:** Determinar todo otro requerimiento que se debrá acreditar para la obtención del título, ya sean niveles de idioma, pasantías, prácticas profesionales, trabajos finales o de tesis, o cualquier otro requisito que se solicite. Para los casos en que deba presentarse un trabajo final o de tesis, establecer las características y exigencias del mismo y su carga horaria.

**3.3.4. Articulación con otros planes de estudio:** Consignar el sistema de equivalencias que se haya previsto para posibilitar el pase de un plan a otro. Establecer, si corresponde, las acreditaciones.

**3.3.5. Congruencia interna de la carrera:** indicar la congruencia entre los alcances del/de los títulos establecidos en el punto 2.3 y los contenidos de las actividades curriculares de la carrera. Las materias y contenidos presentados deberán cubrir la totalidad de aprendizajes relacionados con los alcances o actividades profesionales definidas.

**Corresponde Resolución Nº 243/2011**

# ANEXO II

## PRESENTACIÓN DE DISEÑOS CURRICULARES CON MODALIDAD A DISTANCIA

a) Indicar en el acto resolutivo si la carrera ya cuenta con reconocimiento oficial en la modalidad presencial.

b) Especificar en el acto resolutivo si se trata de una revalidación en años de un reconocimiento ya otorgado.

c) Incorporar los siguientes apartados:

- Bases epistemológicas y pedagógicas que orientan el modelo educativo.
- Sistema de Educación a Distancia:
  - Estructura de apoyo administrativo;
  - Descripción de los perfiles, funciones y antecedentes del personal académico y administrativo;
  - Indicar la infraestructura y el equipamiento que se utilizará exclusivamente para llevar adelante la propuesta.
  - Describir los niveles de operación y confiabilidad y los modos de garantizar funcionalidades técnicas de los soportes tecnológicos disponibles.
- Sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje:
  - Características pedagógicas de los materiales y medios de acceso a los mismos.
  - Especificar la estimación cuantitativa de los tiempos dispuestos para las actividades propuestas.
  - Describir la metodología de evaluación.
  - Explicitar las condiciones de confiabilidad y seguridad de los exámenes finales de cada asignatura.
- Definir los roles de todos los docentes que intervienen y las propuestas de capacitación permanente.
- Indicar la forma en que se garantizarán instancias presenciales de aprendizaje (prácticas, residencias, tutorías).

- Presentar, al menos, la quinta parte del material que utilizarán los alumnos en el desarrollo total de la carrera, los manuales de procedimientos y usuarios y claves de acceso.
- En el caso que se prevean centros de apoyo institucionalizados indicar: localización, convenios y protocolos respectivos.

MG. HUGO ALFREDO ALFONSO
VICERRECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
A/C DE LA SECRETARÍA DE CONSEJO SUPERIOR Y
RELACIONES INSTITUCIONALES

**Corresponde Resolución Nº 243/2011**

# 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:**

**1.1.1.** Docentes y no docentes con los que cuenta la Facultad y la Universidad.

**1.1.2.** Docentes y no docentes que deberán incorporarse, con descripción de las características que se estimen necesarias.

**1.2. Infraestructura:**

**1.2.1.** Disponible en la Facultad y en la Universidad.

**1.2.2.** La que se requerirá con estimación anual.

**1.3. Equipamiento:**

**1.3.1.** Describir el equipamiento bibliográfico, tecnológico, etc., disponible en la Facultad y en la Universidad.

**1.3.2.** Determinar el equipamiento -presente y futuro- que se requerirá con estimación anual.

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