

DEPARTAMENTO DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

# LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGIA

2<sup>do</sup> CUATRIMESTRE 2020

## **Índice**

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Introducción.....</i>   | <i>2</i>  |
| <i>Síntesis de la carrera.....</i>                               | <i>3</i>  |
| <i>Contenidos mínimos.....</i>                                   | <i>8</i>  |
| <i>Oferta 2do cuatrimestre 2020.....</i>                         | <i>16</i> |
| <i>Seminarios de Investigación/Capacitación Profesional.....</i> | <i>21</i> |

# INTRODUCCIÓN

Estimada/os estudiantes,

Les recomendamos que lean con atención todo este documento, y la información que le hemos enviado por correo electrónico desde [carreralicbiotecnologia@gmail.com](mailto:carreralicbiotecnologia@gmail.com), a fin de decidir los cursos en los cuales se inscribirán. Sugerimos que la decisión de inscripción combine sus necesidades e intereses particulares, y los requisitos necesarios según el plan de estudios al que pertenecen. En esta oportunidad, la inscripción será vía web, pero si así lo desean, podrán consultar a tutore/as, quienes podrán asesorarles sobre las dudas, inquietudes y/o alternativas que pudieran surgir. Los medios de conexión serán informados desde la dirección de correo de la carrera.

Especialmente les recomendamos que se inscriban en la cantidad y combinación de asignaturas que efectivamente puedan cursar con regularidad, más en estas condiciones de enseñanza virtual. Siempre tengan presente el régimen de estudios vigente (<http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/5bbb4416f0cdd.pdf>). Sobre otras dudas al respecto, consultar en: <http://www.unq.edu.ar/secciones/401-preguntas-frecuentes/>

La carrera *Licenciatura en Biotecnología* cuenta con un reglamento para los **Seminarios de Investigación** y otro para los **Seminarios de Capacitación Profesional**, que reproducimos para su conocimiento y cumplimiento, y que ya les hemos enviado por correo electrónico.

También, queremos recordarles que la información asociada al plan de estudios vigente (Res CS N°125/19) la pueden encontrar en el portal web de la universidad (<http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>). Quienes se encuentran cursando en el marco de los planes activos 2003 y 2011, conservarán su situación, a menos que decidan migrar voluntariamente al plan vigente (lo cual aún no pudimos formalizar a causa de la pandemia) o que pierdan su condición de estudiantes regulares.

Les deseamos un excelente desarrollo del cuatrimestre.

**La Dirección  
y la/os Docentes de Licenciatura en  
Biotecnología**

# SÍNTESIS DE LA CARRERA

## **Presentación de la carrera**

La **Biotecnología**, en el sentido más amplio se puede definir como el empleo de organismos vivos (o sus productos y derivados) para obtener bienes y servicios útiles para el ser humano, en forma directa (sanidad humana, industrias agroalimentarias, etc.) o indirecta (sanidad vegetal, sanidad animal, biorremediación, etc.).

Esto significa que desde hace miles de años, desde que se descubrió el primer proceso fermentativo, el ser humano ha realizado procesos biotecnológicos.

En las últimas tres décadas, la **Biotecnología** se ha desarrollado de manera explosiva, de la mano de los avances alcanzados en el conocimiento y en las tecnologías del DNA recombinante y de diversas áreas relacionadas.

Especialmente, el dominio cada vez mayor de la información genética, tanto de células procariotas como eucariotas, ha permitido avances muy significativos en el conocimiento básico y llevado a la creación de nuevas industrias, modificaciones de las existentes (químico-farmacéuticas, agroquímicas, alimenticias, etc.), formulación y desarrollo de nuevos productos (medicamentos, materiales, etc.), modificaciones de sistemas productivos (agricultura, industrias, etc.) y, en general, cambios profundos en la sociedad (diagnóstico genético, filiações, clonación, etc.).

Actualmente, la **Biotecnología** es una conjunción interdisciplinaria de diversas ramas científico-tecnológicas. La interacción entre profesionales con diversidad de formación original facilita el camino desde la ciencia básica hasta su aplicación. De esta manera, comienza a surgir una fructífera interacción universidad-empresa que permite obtener, en un ambiente creativo, bienes y servicios útiles para la comunidad.

Por otra parte, el rol formativo de una universidad se asienta en la generación y transmisión del conocimiento, y la **Licenciatura en Biotecnología** de la **Universidad Nacional de Quilmes** se apoya en los dos pilares esenciales de la educación universitaria: la **docencia** y la **investigación científica**, tanto **básica** como **aplicada**. Desde este punto de vista, el soporte principal es un sólido plantel de docentes y docentes-investigadores, que poseen un alto nivel académico y científico.

En síntesis, la **Licenciatura en Biotecnología** de la **UNQ** ofrece al estudiante una formación académica dinámica, con sólidas bases científicas y tecnológicas y un entrenamiento intensivo en contacto directo con el proceso de investigación y desarrollo. Esta formación otorga una inmejorable posibilidad para asumir roles tanto en el ámbito público como en el privado y, muy especialmente, en emprendimientos mixtos, donde los logros dependen de la adecuada articulación entre las fortalezas y debilidades de cada sector.

Además, permite que los egresados puedan sumarse a una mirada de la ciencia y la tecnología como motorizadora del desarrollo humano. La **Biotecnología** es uno de los epicentros de este cambio en la forma de ver la ciencia y su relación con la sociedad, posibilitando obtener los mejores frutos.

- *Biotecnología significa Desarrollo y Progreso.*
- *Biotecnología significa la posibilidad de enfrentar algunos de los desafíos de la globalización, los cambios climáticos, las necesidades sanitarias y alimentarias de la actualidad.*
- *Biotecnología significa beneficios, tanto para el sector privado como para la sociedad en general.*
- *Así lo pensamos en la Universidad Nacional de Quilmes y así tratamos de hacerlo.*

### **La docencia: Estructura de la carrera**

La formación de grado en **Biotecnología** incluye un “ciclo inicial”, que puede acreditar como **Tecnicatura Universitaria de Laboratorio**, y un “ciclo superior”, que conduce a la **Licenciatura en Biotecnología, con dos posibles orientaciones**. Ambos ciclos deben aprobarse utilizando trayectos que respetan conocimientos previos, ya que la formación en ciencia y tecnología requiere de un recorrido definido.

En la última etapa se incluye, además, una asignatura optativa, denominada **Seminario de Investigación** o de **Capacitación profesional**, las cuales tienen por objeto permitir la inserción del estudiante en un ámbito laboral específico (laboratorio académico y/o ámbito industrial, respectivamente), para desarrollar un trabajo de investigación y/o desarrollo de no más de 6 a 12 meses de duración. El mismo puede ser acreditado como Tesis de Licenciatura, en función de su calidad y originalidad.

Si bien se persigue que todos la/os graduada/os en Biotecnología posean conocimientos que abarcan el amplio espectro de esta actividad, **se ofrecen dos grandes orientaciones: *Genética Molecular* y *Bioprocesos***, las cuales requieren cursar algunas materias obligatorias específicas. Estas orientaciones son indicativas y no excluyentes para los planes 2003 y 2011, pero sí lo serán para el plan vigente. Afortunadamente y por el buen número de asignaturas electivas, el/la estudiante puede diagramar el diseño de su formación de grado en Biotecnología, por medio del análisis de las asignaturas existentes en la Universidad, tomando sus particulares inclinaciones académicas y objetivos de desempeño profesional, pero siempre en el marco de los criterios estipulados en su plan de estudios. La Universidad ofrece el asesoramiento académico adecuado para facilitar esta decisión.

**La docencia: Equipamiento disponible y acceso al mismo**

El **Departamento de Ciencia y Tecnología** cuenta con una infraestructura y equipamiento adecuados a las necesidades actuales. Por ende, las carreras que en él se dictan, entre ellas la **Licenciatura en Biotecnología**, tienen acceso total a los recursos disponibles para la realización de los trabajos experimentales de las diferentes asignaturas.

Por otra parte, los diferentes grupos de investigación, desde los cuales se nutren de docentes la mayor parte de las asignaturas de la carrera, poseen equipamiento adicional que también se encuentra a disposición del dictado de las asignaturas regulares y, en particular, se emplean con mayor intensidad en los Seminarios de Investigación.

**Hechos distintivos:**

- *La mayor parte de las asignaturas de la Licenciatura en Biotecnología de la Universidad Nacional de Quilmes tienen una alta proporción de horas de trabajo experimental (30 a 50 %). En algunas asignaturas se realizan miniproyectos experimentales.*
- *La relación docente-alumno en la parte experimental es de alrededor de 1 a 10 ó 1 a 15, dependiendo de la relación clases teóricas - clases experimentales.*

**Alcances del título (definidos por Resolución ministerial ME N°1637-E/2017)**

- Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos.
- Producir, manipular genéticamente y modificar organismos y otras formas de organización supramolecular y sus derivados, a través de procesos biotecnológicos.
- Certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.
- Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad, control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

**La ciencia básica y aplicada: investigación y transferencia**

La **Universidad Nacional de Quilmes** destina una fracción sustantiva de sus recursos al mantenimiento de un sistema interno de Programas y Proyectos de Investigación. Este sistema, creado en 1999, ha funcionado muy bien hasta el momento, posibilitando disponer de un complemento financiero de los recursos externos conseguidos por cada grupo de investigación.

La mayoría de los docentes de la planta ordinaria de la **Licenciatura en Biotecnología** forman parte de alguno de los grupos de investigación que trabajan en el seno del **Departamento de Ciencia y Tecnología**. De esta manera, la relación entre la generación del

conocimiento y la docencia es muy alta. Así es como los Programas listados a continuación trabajan en temas directa o indirectamente vinculados con la Biotecnología.

*Investigación y desarrollo en oncología molecular.*

*Microbiología molecular básica y aplicaciones biotecnológicas.*

*CRONOS. Regulación de los ritmos biológicos II.*

*Materiales poliméricos biofuncionales.*

*Preparación quimioenzimática y aplicaciones de nucleósidos, nucleótidos y oligonucleótidos.*

*Bioquímica y biofísica de proteínas.*

*Nanomedicinas.*

*Interacciones biológicas: de las moléculas a las comunidades.*

*Simulación de procesos moleculares de relevancia fisicoquímica y biológica.*

Por otra parte, periódicamente, en todos los laboratorios de investigación se admiten alumnos para realizar sus Seminarios de Investigación. De esta manera, hay una íntima vinculación entre el aprendizaje en el aula y el aprendizaje en situaciones reales, reintegrándose parte de los fondos percibidos (internos o externos) al circuito formativo/educativo.

*Hechos distintivos:*

*La dinámica de la investigación en los laboratorios relacionados con la Licenciatura en Biotecnología permite que se presenten decenas de trabajos en congresos nacionales e internacionales y decenas de publicaciones en revistas científicas con referato por año.*

*Los desarrollos científicos aplicados han permitido la obtención de numerosas patentes en el último tiempo, y el establecimiento de múltiples convenios con empresas y otras instituciones.*

*La realización de trabajos experimentales altamente participativos, y la interacción con los laboratorios de investigación mediante el desarrollo de Seminarios de Investigación, prepara a nuestros egresados con una mayor experiencia y soltura para el desempeño en situaciones reales, tanto en el ámbito académico como en el industrial.*

# PLAN DE ESTUDIOS

## Plan 2003/2011/2019

Se denomina *Ciclo Superior* de la *Licenciatura en Biotecnología* al tercer ciclo académico de la carrera. El/la estudiante, según las asignaturas que seleccione, podrá acceder a dos orientaciones (planes 2003/2011), o deberá elegir una de ellas (plan 2019). Estas son: *Genética Molecular* y *Bioprocesos*.

### Organización curricular

Las asignaturas que conforman el *Ciclo Superior* se organizan bajo los siguientes recorridos, denominados núcleos de formación.

- **Núcleo Básico:** incluye 8 asignaturas (plan 2011) que totalizan 1008 horas (112 créditos). Los cursos obligatorios están compuestos por las asignaturas que hacen a la formación básica del estudiante (en el plan 2019 incluye 11 asignaturas -; se suman a las anteriores: “Recuperación y purificación de proteínas”; “Fisiología y Genética de Bacterias”; “Biodepuraciones y Biorremediación”).
- **Núcleo Orientación:** el/la estudiante deberá acreditar un mínimo total de 882 horas, equivalente a un mínimo de 98 créditos (plan 2011). Estos cursos complementan la formación básica del estudiante, y lo orientan dentro del diverso campo de la biotecnología (en el plan 2019 se deben cursar 2 asignaturas obligatorias más por orientación: “Ingeniería Genética II” y “Biología Celular y Molecular” para “Genética molecular”; “Bioprocesos II” y “Producción de Proteínas Recombinantes” para “Bioprocesos”. Esta situación reduce las electivas a 38 créditos, ya que se suman las obligatorias).

Para comenzar a cursar asignaturas del *Ciclo Superior* es necesario que el estudiante haya completado el *Ciclo inicial*, o que haya obtenido 180 créditos del *Ciclo Inicial* y haya aprobado las asignaturas “Microbiología General” y “Bioquímica I”. El estudiante podrá optar por cursar asignaturas de los *Ciclos Inicial* y *Superior* en simultáneo por un tiempo limitado, conforme a la reglamentación vigente.

### Seminario de Grado

De manera opcional, el estudiante podrá realizar un *Seminario de Grado*, de al menos 200 horas y por el cual recibirá 20 créditos, lo que también podrá habilitar a una mención en su título de *Licenciada/o en Biotecnología*. El *Seminario de Grado* (Tesis de Licenciatura en Biotecnología) será una instancia formativa e integradora, consistente en la realización supervisada y gradual de tareas relativas a la formulación de bioproyectos, a la investigación y/o desarrollo en ciencias y tecnologías de la vida, o al ejercicio profesional en la industria, a

través de su inserción en una instancia de intervención que posibilite la producción y aplicación integrada de conocimientos, competencias y prácticas adquiridas a través de la formación académica. El *Seminario de Grado* en Biotecnología actuará como nexo entre los estudiantes y el mundo profesional. Las variantes de Seminarios, las condiciones de admisión, permanencia y aprobación se normarán por las reglamentaciones que la Universidad Nacional de Quilmes defina para tal fin. El *Seminario de Grado* actuará como una asignatura del **Núcleo de Orientación** y, por lo tanto, de aprobarse, sus créditos (20 créditos, equivalente a 200 horas) podrán contabilizarse para el cumplimiento de los requerimientos para dicho núcleo (98 créditos, 882 horas).

### **Orientaciones de la Carrera**

Si bien se persigue que toda/os la/os graduada/os en Biotecnología posean conocimientos que abarquen el amplio espectro de esta actividad profesional, debido a la abundante oferta de asignaturas en el Núcleo Orientación, se ofrece la posibilidad de organizar el trayecto académico de cursos en dos grandes Orientaciones: “Genética Molecular” y “Bioprocesos”.

Estas orientaciones son indicativas y no excluyentes para los planes 2003 y 2011, y excluyentes para lo/as estudiantes del plan 2019. El estudiante podrá diagramar el diseño de su formación de grado en Biotecnología, por medio del análisis de las asignaturas existentes en la Universidad, tomando sus particulares inclinaciones académicas y objetivos de desempeño profesional. La Universidad deberá ofrecer el asesoramiento académico adecuado para los estudiantes que así lo requieran.

### **Asignaturas y contenidos mínimos**

- **Bioinformática**

Niveles de información. Acceso remoto a bancos de datos, algoritmos de búsqueda. Bancos de datos genéticos. Análisis de secuencias biológicas. Identidades y similitudes secuenciales y estructurales. Minería de datos (*data mining*): búsqueda de patrones y motivos. Teoría de la información y su aplicación al estudio de las secuencias biológicas. Aspectos composicionales en ácidos nucleicos y proteínas. Evolución molecular: filogenia y mecanismos de transferencia de material genético. Micro y Macroevolución. Predicción de la estructura secundaria en ácidos nucleicos. Predicción de la estructura secundaria en proteínas. Aproximaciones a la predicción de estructura terciaria en proteínas: modelado por homología (*homology modeling*). Metodologías relacionadas con proteómica.

- **Biofísica**

Tópicos en Biofísica. Fuerzas intermoleculares. Interacciones electrostáticas e hidrofóbicas. Modelos teóricos de estructura en biopolímeros. Modelos de plegamiento de proteínas. Técnicas de determinación de proteínas. Difracción de Rayos X. Dicroísmo circular.

- **Biocatalizadores en la Industria**

Enzimas y células como catalizadores en reacciones orgánicas. Aspectos generales y reacciones catalizadas. Biocatalizadores inmovilizados. Métodos químicos y físicos. Biotransformaciones de interés en industrias alimentarias, farmacéuticas, textiles, cosméticas, papeleras y en tratamientos de aguas residuales entre otras.

- **Biodepuraciones y Biorremediación**

Organismos depuradores: características generales. Uso de fuentes alternativas de carbono, nitrógeno y fósforo. Tecnologías de biodepuración: lodos activados y biopelículas. Biosuplementación. Organismos especializados: selección y mejoramiento. Biotecnologías de eliminación de nitrógeno y fósforo. Degradación de compuestos halogenados. Tratamientos anaeróbicos. Tratamientos previos fisicoquímicos. Bioprocesos depurativos de aguas residuales de origen urbano, agrícola o industrial: comparación y complementación con métodos fisicoquímicos. Degradación de residuos sólidos: metodologías y alcances. Derrames industriales. Mecanismos y alcances de la biorremediación, implementación de cepas. Biotransformaciones de metales pesados, hidrocarburos y compuestos recalcitrantes. Tecnologías aplicadas a tratamiento in situ y ex situ. Muestreadores de campo y sondas. Determinaciones instrumentales de parámetros de calidad. Monitoreo y control de efluentes.

- **Biología Celular y Molecular**

Estructuras de las células eucarióticas, compartimientos y su interacción con el medio. Estructura del citoesqueleto. Matriz extracelular. Diferenciaciones de membrana. Transducción de señales. Tipos de células diferenciadas. Tejidos. Telómeros, senescencia y muerte celular. Apoptosis. Microevolución. Metodologías experimentales.

- **Biología del Desarrollo**

Desarrollo embrionario en organismos modelo: invertebrados y vertebrados. Desarrollo embriológico de erizo de mar, anfibios, aves y mamíferos. De la gametogénesis a la blastulación. Gastrulación. Desarrollo postgastrular según el organismo. Células madre (*stem cells*): variedades y rol en el desarrollo embrionario normal y patológico. Terapias celulares. Biotecnología reproductiva.

- **Bioprocesos I**

Procesos biotecnológicos integrados: *upstream*, y *downstream*. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de procesos celulares y reactores biológicos. Análisis estequiométrico y cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Relación entre variables biológicas e ingenieriles. Biorreactores: relación geométrica y modo de operación. Sistemas de cultivo batch; batch alimentado y quimiostato: uso y aplicaciones. Optimización de procesos a escala de laboratorio, piloto e industrial. Introducción a la ingeniería de control metabólico.

- **Bioprocesos II**

Fundamentos del diseño de biorreactores. Transferencia de materia. Fenómenos de transporte. Restricciones por difusión. Reología en procesos biotecnológicos. Reactores ideales: mezcla completa. Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades.

Escalamiento de procesos: *scale-up*, *scale-down*. Reactores para esterilización continua. Cálculo de ciclos térmicos de esterilización. Reactores para células frágiles, para células inmovilizadas, de membrana, para tratamientos de efluentes. Fundamentos de control automático. Control ON/OFF, control PID. Estudio de estabilidad. Instrumentación de procesos biotecnológicos. Procesos biotecnológicos de células eucariotas.

- **Bioquímica II**

Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos. Regulación e interrelación de vías metabólicas. Efectos hormonales sobre el metabolismo. Receptores y hormonas. Fosforilación y segundos mensajeros. Enzimología avanzada.

- **Bioquímica de Proteínas**

Estudio conformacional de macromoléculas biológicas. Química, estructura y función de proteínas. Espectroscopía de absorción. Dicroísmo circular. Fluorescencia. Calorimetría. Propiedades hidrodinámicas. RMN. Cristalización y difracción de rayos X. Plegamiento de proteínas *in vitro* e *in vivo*. Exportación. Diseño de proteínas. Evolución de proteínas.

- **Biotecnología de hongos**

Los hongos en la naturaleza, como organismos modelo y en la biotecnología. La clasificación de los hongos en grandes grupos. Células fúngicas y crecimiento vegetativo. Genética fúngica y evolución. Genética molecular e ingeniería genética en hongos. Los hongos saprófitos y su importancia en la naturaleza y en la biotecnología. Hongos parásitos y simbioses mutualistas. Aplicaciones biotecnológicas. Hongos y metabolitos fúngicos en biotecnología.

- **Biotecnología Vegetal**

Nociones de fisiología vegetal. Biología celular vegetal. Biodiversidad. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación. Plantas transgénicas. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes. Interacciones planta-microorganismos. Interacciones planta-patógeno. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos. Adaptaciones a características del ambiente. Nociones de sanidad vegetal.

- **Biotecnología y sociedad**

Instituciones y características de la Ciencia en Argentina. Biotecnología e historia. La biotecnología en los diferentes sectores productivos: industria farmacéutica, de alimentos, química, etc. Impactos tecnológicos, económicos y sociales. Patentes, propiedad intelectual e industrial. Biosimilares. Nuevos desarrollos en biotecnología. Proyecto Genoma Humano: implicancias sociales, determinismo genético, usos militares y de defensa. Diagnóstico genético: posibles discriminaciones. Fertilización asistida. Bioética. Comités de Bioética en investigación clínica y en el uso de animales de laboratorio.

- **Ecología**

Relaciones de los individuos con el medio: autoecología. Ecología de poblaciones. Ecología de comunidades. Concepto de ecosistema. Estructura y dinámica de los ecosistemas.

Ciclos biogeoquímicos. Flujo de energía. Homeostasia y resiliencia. Sucesión. Biogeografía. Biomasa. Biodiversidad y Conservación. Problemática ambiental urbana y rural. Desarrollo sustentable y utilización de recursos naturales.

- **Ecotoxicología y Química ambiental**

Introducción a la ecotoxicología. Conceptos de tóxicos, toxicidad aguda y crónica. Xenobióticos, dosis. Mecanismos de transporte de los contaminantes en los ecosistemas. Especiación y Biodisponibilidad. Bioacumulación, biomagnificación. Efectos de sustancias tóxicas en organismos a nivel individual y de población. Efectos sobre la genética de poblaciones. Bioindicadores y Biomarcadores: definición, especificidad, función en el análisis de riesgo ambiental. Biomonitorio. Ensayos de toxicidad. Toxicogenómica aplicada a la evaluación de riesgo ecológico.

- **Ética y Legislación**

Ética en la investigación y el desarrollo. Ética en la elaboración técnico-científica de proyectos que involucran seres vivos. Ética en procesos y desarrollos industriales. Genética y ética. Responsabilidad profesional y ética. Legislación en biotecnología y propiedad intelectual o industrial. Legislación en patentamiento internacional. Normativa regulatoria.

- **Farmacología**

Principios generales de farmacología. Farmacocinética: administración, absorción, distribución y metabolismo de los fármacos. Farmacodinamia: unión a receptores, farmacología molecular, transducción de señales. Principios de toxicología. Farmacología del sistema nervioso autónomo y del sistema nervioso central (neuro y psicofármacos). Farmacología cardíaca, respiratoria y renal. Fármacos que afectan los sistemas digestivos y endócrino. Farmacología oncológica. Farmacogenética. Estudios clínicos y multicéntricos, farmacovigilancia. Patentes farmacológicas.

- **Fisiología de hongos**

El reino de los hongos, características generales, orígenes y diversidad. Estructura y crecimiento de los hongos. Metabolismo. Fisiología de las respuestas fúngicas. Ecofisiología. Los hongos como patógenos, simbiosis y saprófitos. Esporas, latencia y dispersión. Ciclos biológicos.

- **Fisiología General**

Organismos Multicelulares: organización en tejidos, órganos, aparatos y sistemas. Fisiología comparada de vegetales y animales (vertebrados e invertebrados inferiores y superiores). Sistemas de comunicación entre células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.

- **Fisiología Humana**

Procesos fisiológicos generales. Técnicas de procesamiento y observación microscópica. Histofisiología. Tejidos fundamentales. Sangre. Sistema cardiovascular. Sistema nervioso. Tubo digestivo y glándulas anexas. Aparato respiratorio. Aparato urinario. Piel y

anexos. Introducción a la endocrinología.

- **Fisiología Vegetal**

La fisiología vegetal como disciplina científica. Relaciones con otras disciplinas. Aplicaciones tecnológicas de la fisiología vegetal. Aspectos emergentes de las células vegetales. Relaciones hídricas de las células vegetales. Transporte de iones. Sistemas primarios y secundarios de transporte. Metabolismo de las células vegetales. Respiración. Movimiento de agua en las plantas. Gradientes de potencial de agua entre el suelo y la atmósfera. Absorción y transporte radial de agua. Nutrición mineral. Concepto de nutrientes esencial. Fotosíntesis y respiración a nivel de planta entera. Respiración de crecimiento y respiración de mantenimiento. Análisis de crecimiento. Variables comúnmente empleadas para medir crecimiento y significado fisiológico. Desarrollo y morfogénesis. Experimentos fundacionales en el estudio del desarrollo. Totipotencia. Polaridad. Germinación. Estructura de las semillas. Floración. Fotomorfogénesis. Crecimiento vegetativo. Establecimiento y crecimiento temprano de las plántulas. Elementos de ecofisiología. Análisis de crecimiento a nivel de cultivo.

- **Fisiología y Genética de Bacterias**

Organización estructural y propiedades del crecimiento bacteriano. Métodos de análisis de la diversidad bacteriana. Almacenamiento, mantenimiento, manifestación y regulación del flujo de la información genética: replicación y transcripción del ADN, traducción del ARNm. Mecanismos regulatorios a nivel transcripcional y post-transcripcional. Secuenciación de genomas bacterianos. Plasticidad genética; elementos genéticos móviles y transferencia horizontal de la información genética. Plasticidad metabólica. Patrones fisiológicos y genéticos de respuestas a diferentes tipos de estrés. Mecanismos de transducción de señales, papel de los sistemas de dos componentes, proteína-quinasa, reguladores globales y sistemas de *quorum sensing* en las respuestas de las poblaciones bacterianas. Modelos de diferenciación celular. Las películas bacterianas (*biofilms*): estructura, desarrollo y relevancia en diferentes ambientes. La interacción bacteria-hospedador. Agrobioinsumos.

- **Formulación y Evaluación de Bioproyectos**

Generación de ideas y desarrollo de proyectos científicos. Organismos nacionales, provinciales y privados que proveen financiamiento para la ciencia. Carrera científica. Herramientas de financiación en la ciencia. Armado y presentación para su evaluación de proyectos científicos. Evaluación crítica de proyectos científicos. Transferencia, de la idea al producto. Desarrollo de un microemprendimiento. Líneas de financiación. Patentamiento. ¿Qué es patentable? Preclínica. Fases de evaluación clínica. Entes regulatorios nacionales e internacionales. Registro de producto. Comercialización.

- **Genética Molecular**

Leyes de la herencia y mecanismos. Genética de poblaciones. Estructura del material genético. Determinación y análisis de secuencias de ácidos nucleicos. Genética evolutiva. Replicación del ADN. Mutación y reparación. Transcripción y control de la expresión de genes.

Traducción y modificaciones postraduccionales. Mecanismos de control. Genética molecular del desarrollo. Metodologías experimentales.

- **Gestión de Calidad**

Conceptos básicos de calidad; su evolución. Control de calidad. Aseguramiento de calidad (QA); calidad total. Mejora continua. Reingeniería. Organización orientada a la calidad. GMP, GLP, normas ISO. Organismos de acreditación y normalización nacionales y extranjeras.

- **Ingeniería Genética I**

Tecnología del ADN recombinante, clonado molecular, bancos genómicos y de ADNc. Vectores. Sondas moleculares. Amplificación enzimática de ácidos nucleicos. Caracterización de ácidos nucleicos mediante técnicas de ingeniería genética. Tipificación de genomas y ADN mitocondrial. Expresión de genes clonados. Ingeniería de proteínas. Metodologías para la detección de organismos emergentes. Evaluación molecular de patógenos ambientales.

- **Ingeniería Genética II**

Clonado Molecular tradicional y recombinogénico. Disciplinas ómicas y tecnologías biológicas de *high throughput*. Variantes de PCR cuantitativa y amplificaciones isotérmicas. Técnicas para el análisis de transcritos. Hibridación en microarreglos. Sistemas eucarióticos, virales y no virales, para la expresión de genes heterólogos. Metodologías de transfección. Evaluación molecular de patógenos ambientales. Enfermedades genéticas. Terapia génica. Oligonucleótidos antisentido. Ribozimas. ARN de interferencia. Epidemiología molecular. Edición de genomas. Empleo de células madre (*stem cells*) en terapia de organismos superiores. Introducción a la biología sintética.

- **Inmunología**

Células, tejidos y órganos linfoides. Inmunidad innata. Sistema del complemento. Reconocimiento antigénico por los receptores de las células B y T. Rearreglo génico del gen de las inmunoglobulinas y del receptor de la célula T. Diversificación secundaria del repertorio de anticuerpos. Procesamiento antigénico. Complejo mayor de histocompatibilidad. Desarrollo de los linfocitos B y T. Inmunidad celular y células presentadoras de antígeno. Poblaciones de células T. Propiedades de las células T efectoras. Inmunidad humoral: activación de las células B y producción de anticuerpos. Respuesta inmune a las infecciones. Memoria inmunológica. Inmunidad de mucosas y su regulación. Fallas en los mecanismos de defensa. Alergia. Hipersensibilidad. Generación y ruptura de la tolerancia. Mecanismos de autoinmunidad. Trasplantes. Vacunas. Anticuerpos policlonales y monoclonales. Métodos experimentales en Inmunología básica y aplicada. Escalado y producción en inmunología.

- **Legislación Ambiental**

Legislación Nacional y Provincial de aplicación en temas ambientales. Sistemas legislativos comparados de los países industrializados y de la región. Normativas sobre manejo y

disposición de residuos sólidos y líquidos. Normativa de descarga y tratamiento de efluentes gaseosos. Estrategias de aplicación y articulación. Normas de calidad total.

- **Microbiología Aplicada**

Microbiología en el alimento. Alimentos funcionales, nutraceuticos, probióticos, prebióticos y simbióticos. Preservación de alimentos y vida útil. Tecnologías aplicables al control de microorganismos en los alimentos. Características de microorganismos probióticos. Acción benéfica de microorganismos probióticos en el hombre y animales. Uso de bacterias lácticas y levaduras como probióticos. Respuesta inmune y microorganismos. Generalidades de la respuesta inmune. Inmunidad de mucosas. Vacunas y estrategias de vacunación. Microorganismos patógenos. Toxinas microbianas. Interacciones Microorganismos –Plantas. Aplicaciones en la agroindustria. Fermentación. Productos de fermentación.

- **Nanobiotecnología**

Nuevos fenómenos asociados a la nanoescala. Microscopias electrónicas y de fuerza atómica. Técnicas de difracción. Seguimiento de partícula única. La vida a bajo número de Reynolds y el “Scallop Theorem”. Autoasociación de nanoestructuras. Motores moleculares. Micro y nanomáquinas. Interacción ligando-receptor a baja fuerza. Introducción a las trampas ópticas. Nanotecnología en la medición de propiedades celulares y control de su conducta. Nuevas formas de manipulación de la materia: microfabricación (*top down*) y autoensamblado (*bottom up*). Introducción a la microfluídica. Diseño y caracterización estructural de nanopartículas metálicas, cerámicas, poliméricas y de origen biológico. Aplicación a técnicas diagnósticas y terapéuticas.

- **Producción de Proteínas Recombinantes**

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes. Transformación bacteriana. Expresión de las proteínas recombinantes. Introducción a la optimización de medios de cultivo. Fermentación en *batch* y centrifugación. Cromatografía. Control de calidad de producto.

- **Recuperación y Purificación de Proteínas**

Introducción a la separación industrial de proteínas. Técnicas de ruptura celular. Separación sólido-líquido: centrifugación y filtración; filtración tangencial; ultrafiltración. Precipitación de proteínas. Extracción líquido-líquido en fases acuosas. Cromatografías adsorptivas de proteínas: iónica, hidrofóbica, de pseudoafinidad y afinidad. Cromatografía no adsorptiva: exclusión molecular. Escalado y análisis de rendimiento de los procesos.

- **Salud Pública y Ambiente**

Epidemiología ambiental. Enfermedades ambientales. Vías de exposición. Metabolismo de xenobióticos. Efectos específicos de contaminantes: factores físicos, químicos y biológicos. Indicadores clínicos. Monitoreo del ambiente. Lineamientos de la Organización Mundial de la Salud en aspectos de Salud Ambiental. La importancia del entramado social en la salud pública. Bioeconomía y biotecnología.

- **Tratamiento de Efluentes Sólidos y Gaseosos**

Residuos sólidos urbanos, agrícolas, patógenos y peligrosos. Pretratamientos.

Transporte. Tratamientos clásicos y avanzados. Estrategias de inertización y disposición final. Aprovechamiento de residuos en procesos y generación de energía. Emisiones gaseosas: caracterización, dispersión, monitoreo y tratamiento. Fuentes puntuales y móviles.

- **Virología aplicada**

Agentes virales implicados en desarrollos biotecnológicos: implicancias y usos en profilaxis, diagnóstico y terapia. Metodología general utilizada en virología, cultivo, microscopía, técnicas de detección y caracterización inmunológicas y de biología molecular. Aislamiento y purificación de viriones y componentes proteicos. Utilización de agentes virales como herramientas en biotecnología. Producción de antígenos y anticuerpos con fines diagnósticos. Vacunas. Diagnóstico virológico: técnicas de detección, cuantificación, genotipificación. Resistencia a drogas. Agentes virales de importancia médica: estrategias para el diagnóstico.

**NOTA:** los programas analíticos de cada una de las asignaturas se los hemos enviado por correo electrónico.

## OFERTA Asignaturas 2<sup>do</sup> cuatrimestre 2020

Carrera: **Licenciatura en Biotecnología**

Periodo: **Segundo Cuatrimestre del 2020**

A continuación, se muestra la distribución de cursos:

| Área                                | Asignatura                               | Días y Horarios                                | Docente a cargo     |
|-------------------------------------|--|--|---------------------|
| Ambiente                            | Ecotoxicología y Química Ambiental       | Martes 14 a 17hs<br>Jueves 14 a 17hs           | Andrea Guillade     |
|                                     | Salud Pública y Ambiente                 | Martes de 17 a 20 hs                           | Sandra Goñi         |
| Bioprocesos                         | Bioprocesos I                            | Jueves de 17 a 21hs.<br>Sábado de 9 a 13hs     | Diego Baruque       |
|                                     | Bioprocesos II                           | Lunes de 17 a 21 hs.<br>Viernes de 17 a 21hs.  | Lorena Rojas        |
|                                     | Recuperación y Purificación de Proteínas | Martes de 10 a 12 hs<br>Jueves de 9 a 13 hs    | Mariano Grasselli   |
|                                     | Biocatalizadores de la Industria         | Lunes de 10 a 13 hs.<br>Miércoles de 10 a 13hs | Elizabeth Lewkowicz |
|                                     | Producción de Proteínas Recombinantes    | Martes de 18 a 21 hs<br>Jueves de 17 a 22 hs   | Mirna Sánchez       |
| Gestión, Legislación y Organización | Ética y Legislación A                    | Martes de 10 a 13 hs<br>Jueves de 11 a 13 hs   | Oriana Cosso        |
|                                     | Ética y Legislación B                    | Miércoles 17 a 22 hs                           | Paulo Maffia        |
|                                     | Formulación y Evaluación de Bioproyectos | Lunes de 17 a 22hs                             | Daniel Gómez        |
|                                     | Gestión de Calidad                       | Viernes 17-22hs                                | Gabriela Denavi     |

| <b>Licenciatura en Biotecnología</b> |                                  |   | 2 <sup>do</sup> Cuatrimestre de 2020 |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Bioquímica                           | Bioquímica de Proteínas          | Lunes de 13 a 17hs<br>Miércoles de 13 a 17hs    | Mario Ermácora                       |
|                                      | Bioquímica II A                  | Martes de 9 a 13hs<br>Jueves de 9 a 13hs        | Mario Lozano<br>Antonio Lagares      |
|                                      | Bioquímica II B                  | Martes de 18 a 22hs<br>Jueves de 18 a 22hs      | Alejandro Parola                     |
| Microbiología e inmunología          | Fisiología y genética bacteriana | Martes de 18 a 21hs<br>Jueves de 18 a 21hs      | Claudio Valverde                     |
|                                      | Inmunología                      | Lunes de 17 a 21 hs<br>Miércoles de 17 a 21 hs. | Marcelo Argüelles                    |
|                                      | Microbiología Aplicada           | Lunes de 18 a 22 hs<br>Viernes de 18 a 22 hs    | Lucrecia Delfederico                 |
| Biología                             | Bioinformática A                 | Lunes de 9 a 12hs<br>Miércoles de 9 a 12hs      | Daniel Ghiringhelli                  |
|                                      | Bioinformática B                 | Lunes de 18 a 21hs<br>Miércoles de 18 a 21hs    | Carolina Cerrudo                     |
|                                      | Biología Celular y molecular     | Lunes de 17 a 21 hs<br>Miércoles de 17 a 21 hs  | Georgina Cardama                     |
|                                      | Biología del Desarrollo          | Martes de 9 a 12hs<br>Jueves de 10 a 12 hs      | Pablo Lorenzano                      |
|                                      | Biotecnología Vegetal            | Viernes de 14 a 20hs                            | Fernando Bravo                       |
|                                      | Fisiología vegetal               | Lunes de 9 a 13hs<br>Miércoles de 9 a 13hs      | María Josefina Bompadre              |
|                                      | Fisiología humana                | Martes de 17 a 20hs<br>Jueves de 17 a 20hs      | Daniel Alonso                        |
|                                      | Farmacología                     | Martes de 8 a 13 hs                             | Diego Golombek<br>Juan Chiesa        |
|                                      | Genética molecular A             | Lunes de 17 a 21hs<br>Miércoles de 17 a 21hs    | Silvina Richard                      |
|                                      | Genética Molecular B             | Lunes de 9 a 13 hs<br>Miércoles de 9 a 13 hs    | Daniel Grasso                        |
|                                      | Ingeniería Genética IA           | Lunes de 9 a 13hs<br>Miércoles de 9 a 13hs      | Facundo Temprana                     |
|                                      | Ingeniería Genética IB           | Lunes de 18 a 22hs                              | Diego Mengual Gómez                  |

| <b>Licenciatura en Biotecnología</b> |                        | <i>2<sup>do</sup> Cuatrimestre de 2020</i>   |                 |
|--------------------------------------|------------------------|--|-----------------|
|                                      |                        | Miércoles de 18 a 22hs                       |                 |
|                                      | Ingeniería Genética II | Martes de 17 a 21 hs<br>Jueves de 17 a 21 hs | Mariano Belaich |
|                                      | Nanobiotecnología      | Martes de 14 a 17hs<br>Jueves de 14 a 17hs   | Eder Romero     |

**Notas:** Tengan en cuenta según el plan de estudios donde están inscripto/as a qué núcleo pertenece cada asignatura.



## REGLAMENTO SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN CARRERA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

### CAPÍTULO 1- DEFINICIÓN Y MARCO

**ARTÍCULO 1º.** El Seminario de Investigación de la Carrera Licenciatura en Biotecnología (SILB) es una instancia formativa, consistente en la realización supervisada y gradual en tareas de investigación y/o desarrollo pertinentes para el campo disciplinar biotecnológico, y en acuerdo con la orientación de carrera que haya elegido la persona estudiante (*Genética Molecular* o *Bioprocesos*), a través de su inserción en una instancia de intervención que posibilite la producción y aplicación integrada de conocimientos, competencias y prácticas adquiridas a lo largo de la formación académica. El SILB actuará como nexo entre el mundo estudiantil y el profesional.

**ARTÍCULO 2º.** El SILB es una de las modalidades de la asignatura “Seminario de Grado” de la carrera *Licenciatura en Biotecnología*, perteneciente al *Núcleo Complementario Electivo*, con una carga mínima de 200 horas (otorga 20 créditos).

### CAPÍTULO 2- PRESENTACIÓN Y RECONOCIMIENTO ACADÉMICO

**ARTÍCULO 3º.** Para iniciar el trámite del SILB, la persona estudiante presentará ante la *Secretaría del Departamento de Ciencia y Tecnología* una solicitud de admisión dirigida a la *Dirección de la Licenciatura en Biotecnología* (a partir de ahora, *la Dirección de la Carrera*), firmada y avalada por la persona propuesta que va a desempeñar tareas de dirección y, si lo hubiera, por la persona propuesta que va a desempeñar tareas de codirección (**Plantilla 1**), además de incluir la conformidad de la persona responsable del laboratorio donde se desarrollarán las actividades (**Plantilla 2**), adjuntándose un plan de trabajo que incluya su título, un resumen, el marco teórico, hipótesis y objetivos, el detalle de la metodología y un cronograma, además de una justificación de pertinencia en el campo disciplinar biotecnológico (**Plantilla 3**). Los planes de trabajo deben respetar las normas éticas y de bioseguridad vigentes. También, se deberán adjuntar los *curriculum vitae* de las personas que van a dirigir y codirigir (**Plantilla 4**).

**ARTÍCULO 4º.** La *Dirección de la Carrera* elevará al *Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología* (CDCyT) la solicitud presentada por la persona estudiante, junto con un dictamen acerca de la pertinencia académica y factibilidad del SILB propuesto. Tanto la *Dirección de la Carrera* como la *Comisión de Investigación Científica y Tecnológica* del CDCyT podrán solicitar los ajustes que se consideren pertinentes para la admisión del SILB.

**ARTÍCULO 5º.** El CDCyT aprobará mediante un acto resolutivo la realización del SILB y la participación de las personas que actuarán en los roles de dirección y codirección, cuando se cumplimente lo establecido en este reglamento. A partir de la fecha de emisión del acto resolutivo, se contabilizará el tiempo de ejecución del SILB.

### CAPÍTULO 3- AMBITO DE REALIZACIÓN

**ARTÍCULO 6º.** Las actividades vinculadas con los SILB deben llevarse a cabo en laboratorios de investigación y/o desarrollo de instituciones públicas o privadas, legalmente establecidos, e incluirán acciones de formación asociadas al plan propuesto, la realización de tareas de investigación, y la redacción y presentación de un *Informe final*. El ámbito de realización principal del SILB debe ser el lugar de trabajo que la persona Directora y/o Codirectora propuestas tienen asignado en su rol como investigadoras.

#### **CAPÍTULO 4- UBICACIÓN TEMPORAL EN LA CARRERA Y DURACIÓN**

**ARTÍCULO 7º.** Para poder tramitar la inscripción al SILB la persona estudiante deberá tener aprobado el 50% de los créditos del ciclo superior de la *Licenciatura en Biotecnología*.

**ARTÍCULO 8º.** La duración del SILB está prevista para 6 (seis) meses como mínimo y 12 (doce) meses como máximo, contados a partir de la fecha de emisión del acto resolutivo donde conste su aprobación. La *Dirección de la Carrera* podrá autorizar excepciones al respecto ante pedidos escritos debidamente fundados.

#### **CAPÍTULO 5- RESPONSABLES ACADÉMICOS**

**ARTÍCULO 9º.** Durante la realización del SILB, la persona estudiante deberá ser dirigida por profesionales especialistas en la temática propuesta, quienes deberán cumplir con alguno de los siguientes requisitos:

- a. Poseer categoría de Profesor/a Adjunto/a o superior en la Universidad Nacional de Quilmes y ser miembro integrante de algún Programa o Proyecto de Investigación acreditado por la misma institución, con aval de la Dirección del Proyecto o Programa, si correspondiera.
- b. Ser integrante de algún Programa o Proyecto de Investigación acreditado por la Universidad Nacional de Quilmes, con aval de la Dirección del Proyecto o Programa, debiendo además contar con categoría IV o superior en el Programa Nacional de Incentivos al personal docente investigador, o tener una posición posdoctoral, o ser perteneciente a una carrera de investigación científica en el sistema nacional (CONICET, CIC o equivalente), o cumplir, a criterio del CDCyT, con requisitos mínimos para dirigir el SILB propuesto.
- c. Ser una persona investigadora con lugar de trabajo externo a la UNQ, contando con categoría IV o superior en el Programa Nacional de Incentivos al personal docente investigador, o tener una posición posdoctoral, o pertenecer a una Carrera de investigación científica en el sistema nacional (CONICET, CIC o equivalente), o cumplir, a criterio del Consejo Departamental, con los requisitos mínimos establecidos para dirigir el SILB propuesto.

**ARTÍCULO 10º.** Se podrá incluir hasta 1 (una) persona Codirectora con la debida justificación (**Plantilla 5**), quien deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 10º de este Reglamento. También, se podrán admitir en este rol a estudiantes de una

carrera de posgrado que certifiquen al menos 2 (dos) años de antigüedad en tal condición, y cuya participación resulte importante para el desarrollo del SILB.

**ARTÍCULO 11º.** En el caso de que las personas que cumplen los roles de Dirección y Codirección fueran externas, el CDCyT designará, a propuesta de la Dirección de Carrera, una persona docente de la Universidad Nacional de Quilmes, quien actuará con un rol de Tutoría Académica.

**ARTÍCULO 12º.** Cada persona investigadora, tanto interna como externa, podrá dirigir y codirigir simultáneamente 3 SILB como máximo.

## CAPÍTULO 6- EVALUACIÓN

**ARTÍCULO 13º.** El SILB será evaluado por un jurado compuesto por 3 (tres) personas profesionales designadas por la *Dirección de la Carrera*. Al menos 2 (dos) deberán ser docentes de la Universidad Nacional de Quilmes, pudiendo participar 1 (una) persona profesional externa que sea especialista en la temática correspondiente. La persona estudiante deberá confeccionar un *Informe Final* escrito, el cual deberá defender en una exposición oral y pública, dando cuenta de lo realizado en acuerdo con el plan de trabajo oportunamente presentado y aprobado.

**ARTÍCULO 14º.** Luego de 6 (seis) meses de aprobado el acto resolutorio del SILB, y antes de concluido el plazo de 1 (un) año, la persona estudiante deberá solicitar en la *Secretaría del Departamento de Ciencia y Tecnología* la apertura de una mesa de exámenes libre mediante nota dirigida a la *Dirección de la Carrera*, la cual deberá estar avalada por las personas designadas en los roles de Dirección y Codirección, y donde deberá proponerse una posible composición del jurado evaluador (**Plantilla 6**). Para su consideración, en el caso de personas profesionales externas, deberá adjuntarse su *Curriculum vitae*.

**ARTÍCULO 15º.** Una vez que la persona estudiante reciba la confirmación formal por parte de la *Dirección de la Carrera* sobre la constitución del tribunal evaluador, la cual no deberá excederse de los 10 días de presentada la solicitud, deberá entregar a cada integrante del tribunal designado una copia impresa del *Informe Final* (o su versión electrónica), el cual deberá incluir los siguientes componentes: título; resumen; índice; estado del arte en el tema de investigación; hipótesis y objetivos; materiales y métodos utilizados; resultados obtenidos; discusión, conclusiones y perspectivas; bibliografía (**Plantilla 7**).

**ARTÍCULO 16º.** En un plazo de 15 días luego de haber recibido la copia del *Informe Final*, el tribunal deberá dictaminar si corresponde la defensa oral y pública mediante comunicación formal a la *Dirección de la Carrera* y, en este caso, fijar la fecha consensuándola con la persona estudiante. Las personas integrantes del Tribunal podrán solicitar aclaraciones o sugerir correcciones al informe escrito antes de su defensa oral.

**ARTÍCULO 17º.** La evaluación del SILB, que tendrá el carácter de examen final, implicará la consideración del *Informe final* escrito más su defensa oral y pública, la cual sucederá en la Universidad Nacional de Quilmes en la fecha convenida. Para su tramitación, ésta será considerada como una mesa especial de exámenes dentro del

calendario académico de la Universidad, y recibirá una calificación numérica como cualquier asignatura de la carrera.

**ARTÍCULO 18º.** El SILB podrá ser considerado por el Tribunal como *Tesis de Licenciatura en Biotecnología* cuando al menos 2 (dos) de sus integrantes entiendan que se reportan resultados originales para el conocimiento científico dentro de la disciplina, o que aportan al estado del arte en aspectos tecnológicos. La puesta a punto y estandarización de técnicas, o la obtención de resultados que no revisten una originalidad significativa no serán suficientes para una *Tesis de Licenciatura*, aun cuando el Seminario pueda recibir la máxima calificación.

**ARTÍCULO 19º.** El Acta de Examen con la nota obtenida, firmada por las personas integrantes del tribunal, será el documento final que acredita el SILB. El tribunal deberá hacer constar en 'Observaciones' del Acta, o en nota firmada adjunta, si consideran que el Seminario es admitido como *Tesis de Licenciatura*. La persona estudiante deberá entregar una copia impresa y/o digital del *Informe Final* con las correcciones sugeridas, si las hubiera, a la *Secretaría del Departamento en Ciencia y Tecnología* para su inclusión en los repositorios que la Universidad destine para tal fin.

## **CAPÍTULO 7- CONSIDERACIONES GENERALES**

**ARTÍCULO 20º.** Ante cualquier imprevisto o situación conflictiva que surja durante el desarrollo del SILB, la persona estudiante, y/o quienes ocupan los roles de dirección y codirección, deberán recurrir a la *Dirección de la Carrera*, quién deberá informar al CDCyT sobre el asunto para que tome una resolución al respecto.

**Nota:** Las planillas correspondientes se las hemos enviado por correo electrónico. Si no la han recibido, solicitarla en [carreralicbiotecnologia@gmail.com](mailto:carreralicbiotecnologia@gmail.com)

## REGLAMENTO SEMINARIO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL

### CARRERA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

#### CAPÍTULO 1 – DEFINICIÓN Y MARCO

**ARTÍCULO 1°.** El Seminario de Capacitación Profesional en Biotecnología (SCPB) es una instancia formativa, consistente en la realización supervisada y gradual en tareas de investigación y/o desarrollo pertinentes para el campo disciplinar biotecnológico, y en acuerdo con la orientación de carrera que haya elegido la persona estudiante (*Genética Molecular o Bioprocesos*), a través de su inserción en una instancia de intervención que posibilite la producción y aplicación integrada de conocimientos, competencias y prácticas adquiridas a lo largo de la formación académica. El SCPB actuará como nexo entre el mundo estudiantil y el profesional, buscando la incorporación y el entrenamiento de estudiantes en la rutina laboral de una institución, en alguno de los distintos aspectos del proceso productivo o de servicios propios de la industria biotecnológica.

**ARTÍCULO 2°.** El SCPB es una de las modalidades de la asignatura “Seminario de Grado” de la carrera *Licenciatura en Biotecnología*, perteneciente al *Núcleo Complementario Electivo*, con una carga mínima de 200 horas (otorga 20 créditos).

#### CAPITULO 2 – PRESENTACIÓN Y RECONOCIMIENTO ACADÉMICO

**ARTÍCULO 3°.** Para iniciar el trámite del SCPB, la persona estudiante presentará ante la *Secretaría del Departamento de Ciencia y Tecnología* una solicitud de admisión dirigida a la *Dirección de la Licenciatura en Biotecnología* (a partir de ahora, *la Dirección de la Carrera*), firmada y avalada por las personas propuestas que van a desempeñar las tareas de dirección, codirección y supervisión (**Plantilla 1**), además de incluir la conformidad de la persona responsable de la institución o sector de la Universidad Nacional de Quilmes donde se desarrollarán las actividades (**Plantilla 2**), adjuntándose un plan de trabajo que incluya su título, un resumen, el marco teórico, objetivos, el detalle de las actividades y un cronograma, además de una justificación de pertinencia en el campo disciplinar biotecnológico (**Plantilla 3**). Los planes de trabajo deben respetar las normas éticas y de bioseguridad vigentes. También, se deberán adjuntar los *curriculum vitae* de las personas propuestas en los roles de dirección, codirección y supervisión (**Plantilla 4**).

**ARTÍCULO 4°.** La *Dirección de la Carrera* elevará al *Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología* (CDCyT) la solicitud presentada por la persona estudiante, junto con un dictamen acerca de la pertinencia académica y factibilidad del SCPB propuesto. Tanto la *Dirección de la Carrera* como la *Comisión de Planificación y Vinculación Tecnológica* del CDCyT podrán solicitar los ajustes que se consideren pertinentes para la admisión del SCPB.

**ARTÍCULO 5°.** El CDCyT aprobará mediante un acto resolutivo la realización del SCPB y la participación de las personas que actuarán en la dirección académica, codirección académica (si correspondiera) y supervisión (si correspondiera) cuando se cumplimente

lo establecido en este reglamento. A partir de la fecha de emisión del acto resolutivo, se contabilizará el tiempo de ejecución del SCPB.

### **CAPITULO 3 – ÁMBITO DE REALIZACIÓN**

**ARTÍCULO 6°.** Las actividades del SCPB deben realizarse en empresas e instituciones públicas o privadas, legalmente establecidas, y específicamente en las áreas productivas o de servicios biotecnológicos. También, pueden llevarse a cabo en la Universidad Nacional de Quilmes, si es que se incluyen dentro de proyectos de vinculación o transferencia tecnológica formalizados que se desarrollan para estos sectores, o en cooperación con ellos. El ámbito de realización principal del SCPB debe ser el lugar de trabajo de la persona supervisora propuesta, o de la persona directora, cuando se lleve a cabo en la Universidad Nacional de Quilmes.

### **CAPÍTULO 4 – UBICACIÓN TEMPORAL EN LA CARRERA Y DURACIÓN**

**ARTÍCULO 7°.** Para poder tramitar la inscripción al SCPB la persona estudiante deberá tener aprobado el 50% de los créditos del ciclo superior de la *Licenciatura en Biotecnología*.

**ARTÍCULO 8°.** La duración del SCPB está prevista para 6 (seis) meses como mínimo y 12 (doce) meses como máximo, contados a partir de la fecha de emisión del acto resolutivo donde conste su aprobación. La *Dirección de la Carrera* podrá autorizar excepciones al respecto ante pedidos escritos debidamente fundados.

### **CAPITULO 5 - RESPONSABLES ACADÉMICOS**

**ARTÍCULO 9°.** Las personas responsables del SCPB serán, a propuesta de la persona estudiante, alguien que ocupe un rol docente en la Universidad Nacional de Quilmes - quien oficiará en la dirección académica-, y una persona que ocupará el rol de supervisión interna en la institución o empresa donde se realizarán las actividades, cuando esta no sea la Universidad Nacional de Quilmes. Si el lugar de trabajo propuesto del SCPB pertenece a nuestra institución, solo se deberá proponer a una persona en el rol de dirección académica, y se podrá incluir hasta una persona que sea parte de la Universidad en el rol de codirección académica, lo cual deberá estar debidamente justificado (**Plantilla 5**).

**ARTÍCULO 10°.** Las personas que ocuparán el rol de dirección y codirección académica deberán acompañar el proceso del SCPB vinculando y contextualizando las actividades planificadas con el saber biotecnológico y con las competencias ofrecidas por la *Licenciatura en Biotecnología* de la Universidad Nacional de Quilmes. Para ocupar estos cargos, las personas docentes deberán demostrar idoneidad profesional, ya sea por su experticia disciplinar en investigación y desarrollo, o por poseer antecedentes en el sector industrial y de servicios biotecnológicos, siempre en acuerdo con el plan de trabajo presentado.

**ARTÍCULO 11°.** La persona que ocupará el rol de supervisión interna deberá guiar a la persona estudiante en la realización de las actividades planificadas. Para ocupar este cargo, dicha persona deberá tener como lugar de trabajo a la institución donde se desarrollará el SCPB, y demostrar idoneidad profesional para ocupar tal rol.

**ARTÍCULO 12°.** Cada docente de la Universidad Nacional de Quilmes podrá dirigir y/o codirigir simultáneamente 3 SCPB como máximo.

## **CAPITULO 6 – EVALUACIÓN**

**ARTÍCULO 12°.** El SCPB será evaluado por un jurado compuesto por 3 (tres) personas profesionales designadas por la *Dirección de la Carrera*. Al menos 2 (dos) deberán ser docentes de la Universidad Nacional de Quilmes, pudiendo participar 1 (una) persona profesional externa que sea especialista en la temática correspondiente. La persona estudiante deberá confeccionar un *Informe Final* escrito, el cual deberá defender en una exposición oral y pública, dando cuenta de lo realizado en acuerdo con el plan de trabajo oportunamente presentado y aprobado.

**ARTÍCULO 13°.** Luego de 6 (seis) meses de aprobado el acto resolutivo del SCPB, y antes de concluido el plazo de 1 (un) año, la persona estudiante deberá solicitar en la *Secretaría del Departamento de Ciencia y Tecnología* la apertura de una mesa de exámenes libre mediante nota dirigida a la *Dirección de la Carrera*, la cual deberá estar avalada por las personas que ocupan los roles de dirección, codirección y supervisión, y donde deberá proponerse una posible composición del jurado evaluador (**Plantilla 6**). Para su consideración, en el caso de profesionales externos, deberá adjuntarse su *Curriculum vitae*.

**ARTÍCULO 14°.** Una vez que la persona estudiante reciba la confirmación formal por parte de la *Dirección de la Carrera* sobre la constitución del tribunal evaluador, la cual no deberá excederse de los 10 días de presentada la solicitud, deberá entregar a cada integrante del tribunal designado una copia impresa del *Informe Final* (o su versión electrónica), el cual deberá incluir los siguientes componentes: título; resumen; índice; estado del arte en el tema de intervención; objetivos; actividades desarrolladas; resultados obtenidos; discusión, conclusiones y perspectivas; bibliografía (**Plantilla 7**).

**ARTÍCULO 15°.** En un plazo de 15 días luego de haber recibido la copia del *Informe Final*, el tribunal deberá dictaminar si corresponde la defensa oral y pública mediante comunicación formal a la *Dirección de la Carrera* y, en este caso, fijar la fecha consensuándola con la persona estudiante. Las personas integrantes del tribunal podrán solicitar aclaraciones o sugerir correcciones al informe escrito antes de su defensa oral. Debido al carácter confidencial que podrían tener los resultados alcanzados en el marco del SCPB, será contemplada la posibilidad que la defensa se lleve adelante de manera privada y bajo un acuerdo de confidencialidad rubricado oportunamente por el jurado y la *Dirección de la Carrera*.

**ARTÍCULO 16°.** La evaluación del SCPB, que tendrá el carácter de examen final, implicará la consideración del *Informe final* escrito más su defensa oral y pública, la cual sucederá en la Universidad Nacional de Quilmes en la fecha convenida y en las condiciones solicitadas. Para su tramitación, ésta será considerada como una mesa especial de exámenes dentro del calendario académico de la Universidad, y recibirá una calificación numérica como cualquier asignatura de la carrera.

**ARTÍCULO 17°.** El SCPB podrá ser considerado por el jurado como *Tesis de Licenciatura en Biotecnología* cuando al menos 2 (dos) de sus integrantes entiendan que se reporta una intervención original al sector biotecnológico productivo y/o de servicios. La puesta a punto y estandarización de procedimientos, o las intervenciones

que no revisten una originalidad significativa no serán suficientes para una *Tesis de Licenciatura*, aun cuando el Seminario pueda recibir la máxima calificación.

**ARTÍCULO 18°.** El Acta de Examen con la nota obtenida, firmada por las personas integrantes del Jurado, será el documento final que acredita el SCPB. El tribunal deberá hacer constar en 'Observaciones' del Acta, o en nota firmada adjunta, si consideran que el Seminario es admitido como *Tesis de Licenciatura*. La persona estudiante deberá entregar una copia impresa y/o digital del *Informe Final* con las correcciones sugeridas, si las hubiera, a la *Secretaría del Departamento en Ciencia y Tecnología* para su inclusión en los repositorios que la Universidad destine para tal fin.

## **CAPITULO 7 - GESTIÓN DEL SCPB**

**ARTÍCULO 19°.** La Universidad Nacional de Quilmes implementará los mecanismos necesarios, incluyendo la realización de convenios con diferentes instituciones o empresas, con el fin de facilitar que la población estudiantil pueda realizar instancias de SCPB.

**ARTÍCULO 20°.** La persona estudiante, en función de sus intereses y oportunidades, podrá gestionar un SCPB en las instituciones contempladas en el Art. 6° de este Reglamento, realizando los trámites necesarios para concretarlos como parte de su proceso formativo.

## **CAPITULO 7 - SEGURO CONTRA ACCIDENTES Y CONSIDERACIONES GENERALES**

**ARTÍCULO 19°.** Cuando el espacio de realización del SCPB sea externo a la Universidad Nacional de Quilmes, la institución o empresa deberá asegurarle a la persona estudiante una cobertura contra accidentes (**Plantilla 8**).

**ARTÍCULO 20°.** Ante cualquier imprevisto o situación conflictiva que surja durante el desarrollo del SCPB, la persona estudiante, y/o quienes ocupan los roles de dirección y codirección, deberán recurrir a la *Dirección de la Carrera*, quién deberá informar al CDCyT sobre el asunto para que tome una resolución al respecto.

**Nota:** Las planillas correspondientes se las hemos enviado por correo electrónico. Si no la han recibido, solicitarla en [carreralicbiotecnologia@gmail.com](mailto:carreralicbiotecnologia@gmail.com)

