

DEPARTAMENTO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGIA

2^{do} CUATRIMESTRE 2019

Índice

<i>Introducción.....</i>	<i>2</i>
<i>Síntesis de la carrera.....</i>	<i>4</i>
<i>Plan de estudios.....</i>	<i>8</i>
<i>Oferta 2^{do} cuatrimestre 2019.....</i>	<i>28</i>
<i>Seminarios de Investigación/Capacitación Profesional.....</i>	<i>32</i>

INTRODUCCIÓN

Estimada/os estudiantes,

Les recomendamos que lean con atención todo el documento, 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. Como siempre, el proceso de inscripción lo realizarán acompañados por un/a graduada/o de la carrera, quien podrá asesorarles sobre las dudas, inquietudes y/o alternativas que pudieran surgir.

Especialmente les recomendamos que se inscriban en la cantidad y combinación de asignaturas que efectivamente puedan cursar con regularidad. Además, la cantidad de cursos abandonados tiene un límite.

La carrera de 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.

También, queremos recordarles que se ha aprobado una nueva modificación al plan de estudios vigente en febrero de este año (Res CS N°125/19) a pedido de la auditoría del Ministerio de Educación de la Nación en el marco del proceso de acreditación de la carrera. El plan 2019 (que reemplaza al del 2018) se comenzará a implementar desde este segundo cuatrimestre 2019. Les recordamos que la “Licenciatura en Biotecnología” ingresó en el Régimen del Artículo 43° de la Ley de Educación Superior N°24521/95 mediante la Resolución del Ministerio de Educación (ME) N°284/16, donde se explicita:

“Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos:

a) Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades;

b) Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas.

El Ministerio de Cultura y Educación determinará con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.”

Por tales motivos, mediante la Resolución del Ministerio de Educación de la Nación N°1637-E/2017 se aprobaron los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares de acreditación de las carreras bajo el título “Licenciatura en Biotecnología”, así como sus actividades reservadas. Durante el año 2018 se ha iniciado el proceso de acreditación de la carrera ante la *Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria* (CONEAU), al igual que ocurre con el resto de las Licenciaturas en Biotecnología del país, aprovechándose tal situación para hacer las correcciones pertinentes al plan de estudios (las del año pasado y las que se encuentran en curso), las cuales fueron discutidas y consensuadas en la Comisión Curricular de la Carrera.

Toda la información del plan vigente pueden encontrarlo en el portal UNQ (<http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>).

Es importante recordar que quienes se encuentran cursando en el marco de los planes activos 2003 y 2011, conservarán su situación, pero cuando tengamos la definición del proceso de Evaluación ante CONEAU (oportunamente serán informada/os) podrán migrar voluntariamente al plan vigente, que será el que mejor responda a los estándares exigidos por el Ministerio de Educación de la Nación.

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 vivientes (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, filiaciones, 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.

A continuación, se detallan las asignaturas correspondientes al **Núcleo Básico** del *Ciclo Superior* (plan 2011):

Área disciplinar	Asignatura	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Prerrequisitos
Bioquímica	Bioquímica II	8	Cuatrimestral	16	144	Bioquímica I/ Microbiología general
Biología	Genética Molecular	8	Cuatrimestral	16	144	Introducción a la Biología Celular y Molecular
	Ingeniería Genética I	8	Cuatrimestral	16	144	Genética Molecular
	Bioinformática	6	Cuatrimestral	12	108	Genética Molecular
Microbiología e Inmunología	Inmunología	8	Cuatrimestral	16	144	Genética Molecular
Bioprocesos	Bioprocesos I	8	Cuatrimestral	16	144	Bioquímica I Microbiología general
Gestión, Legislación y Organización	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	Cuatrimestral	10	90	Ingeniería Genética I Bioprocesos I
	Ética y Legislación	5	Cuatrimestral	10	90	Bioquímica I Microbiología general Genética Molecular
TOTAL, Créditos y Horas de cursada				112	1008	

A continuación, se detallan las asignaturas correspondientes al **Núcleo de Orientación** del *Ciclo Superior*, del cual deben obtenerse como mínimo 98 créditos (882 horas mínimas; plan 2011):

Este conjunto de asignaturas podrá enriquecerse en virtud de nuevas fortalezas que surjan en la institución y/o por el avance de la biotecnología como disciplina dentro de las tecnologías de la vida. Para ello, se procederá según las reglamentaciones vigentes que la Universidad Nacional de Quilmes disponga para la incorporación de nuevas asignaturas en el Núcleo de Orientación de una carrera.

Todos los requerimientos asociados al plan 2019 se encuentran en el link <http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>.

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.

Orientación Genética Molecular (plan 2011)

Los conocimientos de genética y, en muchos casos, la aplicación de las técnicas de ADN recombinante permite producir sustancias biológicamente activas cuya elaboración por los métodos tradicionales de la síntesis química o la extracción a partir de fuentes naturales resulta demasiado costosa o imposible de llevar a cabo. Las nuevas metodologías de la genética molecular permiten generar formas alternativas de desarrollo para la producción de bienes ya existentes, así como desarrollar nuevos productos que no se han encontrado en fuentes naturales, y diseñarlos de acuerdo con las propiedades requeridas. Este tipo de productos posee, generalmente, un componente significativo de innovación genuina y un alto valor agregado.

Se podrá acreditar esta Orientación a la/os graduada/os que hayan obtenido no menos de **78 créditos** en las asignaturas del **Núcleo de Orientación** del *Ciclo Superior*, en las áreas disciplinares “Biología”, “Bioquímica” y “Microbiología e Inmunología”, y como requisito, haber aprobado las asignaturas:

- Biología Celular y Molecular
- Ingeniería Genética II

Orientación Bioprocesos (plan 2011)

El conocimiento simultáneo de la problemática biológica (genética, bioquímica y fisiología celular) y tecnológica (equipos y operaciones que optimizan las variables biológicas) permite una destacada inserción en las áreas de desarrollo, producción y control de calidad de plantas industriales, laboratorios farmacéuticos, industrias alimentarias, y plantas de tratamientos de efluentes, entre otros sectores. Esta orientación comprende los conocimientos que permiten el manejo de la fisiología de microorganismos, el cultivo de células y derivados para el diseño y manejo de procesos de producción. Además de los aspectos productivos, la orientación contempla el estudio de la problemática de la separación y purificación de los bioproductos obtenidos, campo de creciente interés internacional y local. La preparación de graduada/os en esta orientación asegura la disponibilidad de recursos humanos capacitados para implementar en escala industrial, la utilización de todo tipo de material biológico (microorganismos, células animales, células vegetales, etc.) con fines productivos (obtención de biofármacos, vacunas, depuración ambiental, etc.).

Se podrá acreditar esta orientación a los graduados que hayan obtenido no menos de **78 créditos** en las asignaturas del **Núcleo de Orientación** del *Ciclo Superior*, en las áreas disciplinares “Bioprocesos”, “Bioquímica”, “Microbiología e Inmunología” y “Ambiente”, y como requisito, haber aprobado las asignaturas:

- Bioprocesos II
- Recuperación y Purificación de Proteínas

Todos los requerimientos asociados al plan 2019 se encuentran en el link <http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>.

Contenidos mínimos de asignaturas

Núcleo Básico

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

Núcleo de Orientación

- **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 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 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 saprótrofos 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. Biomas. 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.

- **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, simbioses 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.

- **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 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.

- **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. Microscopías 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 disrupción 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.

Trayectos académicos (plan 2011)

A continuación, se detallan trayectos académicos estandarizados, dónde se organizan las asignaturas según cuatrimestres y correlatividades, a lo largo de 5 años, y contemplando las diferentes alternativas de *Orientación* ofrecidas en el *Ciclo Superior*. En particular, se indican trayectos que responden a dos perfiles para cada una de las dos *Orientaciones*, asociados a la sectorización de la Biotecnología en función de los bienes y servicios a ser producidos: “Biotecnología humana” y “Biotecnología Agropecuaria” para “Orientación en Genética Molecular”; “Biotecnología industrial” y “Biotecnología Ambiental” para “Orientación en Bioprocesos”. Cabe señalar que el/la estudiante podrá personalizar y/o ampliar su recorrido académico, reemplazando y/o incorporando otras asignaturas complementarias (en el *Ciclo Inicial*) y/o de orientación (en el *Ciclo Superior*) de entre todas las que conforman este plan de estudios, y/o transitarlo en un mayor tiempo, siempre que se cumplan los requisitos estipulados y las condiciones de regularidad vigentes en la Universidad Nacional de Quilmes. A tales fines, la Institución brinda acciones de tutorías y aboga por ofrecer una oferta de asignaturas diversa.

Todos los requerimientos asociados al plan 2019 se encuentran en el link <http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>.

TRAYECTOS ACADÉMICOS, LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES						
Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Introdutorio	1°	1°	Lectura y escritura académica	5	90	10
			Matemática	5	90	10
			Introducción al conocimiento de la Física y la Química	5	90	10
270 horas (30 créditos)						
Inicial	1°	2°	Álgebra y Geometría Analítica	6	108	12
			Análisis Matemático I	6	108	12
			Biología General	6	108	12
			Química I	5	90	10
			Informática	3	54	6
	2°	3°	Análisis Matemático II	6	108	12
			Química II	7	126	14
			Física I	8	144	16
			Elementos de Higiene y Seguridad	2	36	4
			Inglés	3	54	6

Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
	2°	4°	Física II	8	144	16
			Química Orgánica I	6	108	12
			Fisicoquímica	6	108	12
			Introducción a la Biología Celular y Molecular	6	108	12

Inicial			Curso de formación humanística	2	36	4
	3°	5°	Bioquímica I	6	108	12
			Microbiología General	8	144	16
			Probabilidad y Estadística / Diseño Experimental*	6	108	12
			Introducción a la Biotecnología	2	36	4
			Técnicas Analíticas Instrumentales*	6	108	12
1836 horas (204 créditos)						
Superior Orientación “Genética Molecular” Perfil “Biotecnología Humana”	3°	6°	Genética Molecular	8	144	16
			Bioquímica II	8	144	16
			Fisiología General	6	108	12
	4°	7°	Ingeniería Genética I	8	144	16
			Bioprocesos I	8	144	16
			Biología Celular y Molecular	8	144	16

Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Superior <i>Orientación</i> "Genética Molecular" <i>Perfil</i>	4°	8°	Bioinformática	6	108	12
			Inmunología	8	144	16
			Biología del desarrollo / Biofísica	5	90	10
			Nanobiotecnología	6	108	12
	5°	9°	Ética y Legislación	5	90	10
			Fisiología humana	6	108	12
			Ingeniería Genética II	8	144	16
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)
			Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	90	10

“Biotecnología Humana”	5°	10°	Farmacología	5	90	10
			Virología Aplicada / Fisiología y genética de bacterias	6	108	12
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)
1890 horas (210 créditos)						
Superior Orientación “Genética Molecular” Perfil “Biotecnología Agropecuaria”	3°	6°	Genética Molecular	8	144	16
			Bioquímica II	8	144	16
			Fisiología vegetal	8	144	16

Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Superior Orientación "Genética Molecular" Perfil "Biotecnología Agropecuaria"	4°	7°	Ingeniería Genética I	8	144	16
			Bioprocesos I	8	144	16
			Biología Celular y Molecular	8	144	16
	4°	8°	Bioinformática	6	108	12
			Inmunología	8	144	16
			Biología del desarrollo	5	90	10
	5°	9°	Ética y Legislación	5	90	10
			Fisiología y genética de bacterias / Fisiología de hongos	6	108	12
			Ingeniería Genética II	8	144	16
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)
	5°	10°	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	90	10
			Microbiología Aplicada	8	144	16
			Biotecnología vegetal / Biotecnología de hongos	6	108	12
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)



Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Superior <i>Orientación</i> "Bioprocesos" <i>Perfil</i> "Biotecnología Industrial"	3°	6°	Genética Molecular	8	144	16
			Bioquímica II	8	144	16
			Recuperación y purificación de proteínas	6	108	12
	4°	7°	Ingeniería Genética I	8	144	16
			Bioprocesos I	8	144	16
			Bioquímica de Proteínas	8	144	16
	4°	8°	Bioinformática	6	108	12
			Inmunología	8	144	16
			Microbiología Aplicada	8	144	16
	5°	9°	Ética y Legislación	5	90	10
			Producción de proteínas recombinantes	8	144	16
			Gestión de Calidad	5	90	10
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)

Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Superior <i>Orientación</i> "Bioprocesos"		10°	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	90	10
			Bioprocesos II	8	144	16
			Biocatalizadores en la industria	6	108	12



Perfil "Biotecnología Industrial"	5°		(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)
1890 horas (210 créditos)						
Superior Orientación "Bioprocesos" Perfil "Biotecnología Ambiental"	3°	6°	Genética Molecular	8	144	16
			Bioquímica II	8	144	16
			Recuperación y purificación de proteínas	6	108	12
	4°	7°	Ingeniería Genética I	8	144	16
			Bioprocesos I	8	144	16
			Ecología	5	90	10
	4°	8°	Bioinformática	6	108	12
			Inmunología	8	144	16
			Ecotoxicología y química ambiental / Fisiología vegetal / Fisiología de hongos	6	108	12

Ciclo	Año	Cuatrimestre	Asignatura	Horas semana	Horas totales	Créditos
Superior <i>Orientación</i> "Bioprocesos" <i>Perfil</i> "Biotecnología Ambiental"	5°	9°	Ética y Legislación	5	90	10
			Biodepuraciones y Biorremediación	8	144	16
			Legislación ambiental	2	36	4
			Biocatalizadores en la industria / Biotecnología vegetal / Biotecnología de Hongos	6	108	12
			(Seminario de Grado)**	(6)	(200)	(20)
			Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	90	10
			Bioprocesos II	8	144	16



	5°	10°	Salud pública y ambiente	3	54	6
			Tratamiento de efluentes sólidos y gaseosos / Gestión de Calidad	5	90	10
			(Seminario de Grado)**	(6)	(108)	(20)
				1890	horas (210 créditos)	

* Estas asignaturas también pueden cursarse en la primera etapa del Ciclo Superior, según la disponibilidad horaria de la/el estudiante y de su recorrido de asignaturas antes realizado.

**El "Seminario de Grado" es opcional y se lo consideró como una asignatura anual. El número de horas es un estimado para satisfacer los requerimientos de que sea equivalente a un curso de 200 horas, 20 créditos. Por ello, figuran para su cumplimiento dos cuatrimestres, con carga de aproximadamente 6 horas semanales, y otorgando 20 créditos en total.





OFERTA Asignaturas 2^{do} cuatrimestre 2019

Carrera: **Licenciatura en Biotecnología**

Periodo: **Segundo Cuatrimestre del 2019**

A continuación, se muestra la distribución de cursos:

Área	Asignatura	Días y Horarios	Docente a cargo
Ambiente	Biodepuración y Biorremediación	Miércoles de 13 a 17 hs Viernes de 13 a 17 hs	Claudia Britos
	Ecotoxicología y Química Ambiental	Martes 14 a 17 hs Jueves 14 a 17 hs	Andrea Guillade
	Tratamiento de residuos sólidos y gaseosos	Jueves 17 a 22 hs	Eugenio Cálcena
	Salud Pública y Ambiente (Bimodal)	Martes de 19 a 22 hs	Sandra Goñi
	Legislación Ambiental (Bimodal)	Martes 17 a 19 hs	Sandra Goñi
Bioprocesos	Bioprocesos I	Jueves de 17 a 21 hs Sábado de 9 a 13 hs	Diego Baruque
	Bioprocesos II	Lunes de 9 a 13 hs Viernes de 9 a 13 hs	Natalia Lorena Rojas
	Recuperación y Purificación de Proteínas	Martes de 10 a 12 hs Jueves de 9 a 13 hs	Mariano Grasselli
	Biocatalizadores de la Industria	Lunes de 10 a 13 hs Miércoles de 10 a 13 hs	Elizabeth Lewkowicz
Gestión, Legislación y Organización	Ética y Legislación	Miércoles 17 a 22 hs	Oriana Cosso Paulo Maffia
	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	Viernes de 13 a 18 hs	Daniel E. Gómez
	Gestión de Calidad	Viernes 17-22 hs	Gabriela Denavi
Bioquímica	Bioquímica de Proteínas	Lunes de 13 a 17 hs Miércoles de 13 a 17 hs	Mario Ermácora
	Bioquímica II A	Martes de 9 a 13 hs Jueves de 9 a 13 hs	Mario Lozano
	Bioquímica II B	Martes de 18 a 22 hs Jueves de 18 a 22 hs	Alejandro Parola



Microbiología e inmunología	Fisiología y genética bacteriana	Martes de 18 a 21 hs Jueves de 18 a 21 hs	Claudio Valverde
	Inmunología	Lunes de 17 a 21 hs Miércoles de 17 a 21 hs.	Marcelo Argüelles
	Virología Aplicada	Lunes de 14 a 17 hs. Miércoles de 14 a 17 hs	Alejandro Castello
	Microbiología Aplicada	Lunes de 18 a 22 hs Viernes de 18 a 22 hs	Lucrecia Delfederico
Biología	Bioinformática A	Lunes de 9 a 12 hs Miércoles de 9 a 12 hs	Daniel Ghiringhelli
	Bioinformática B	Lunes de 18 a 21hs Miércoles de 18 a 21hs	Carolina Cerrudo
	Biología Celular y molecular	Lunes de 17 a 21 hs Miércoles de 17 a 21 hs	Georgina Cardama
	Biología del Desarrollo	Martes de 9 a 12 hs Jueves de 10 a 12 hs	Pablo Lorenzano
	Biotecnología Vegetal	Viernes de 14 a 20 hs	Fernando Bravo
	Fisiología vegetal	Lunes de 9 a 13 hs Miércoles de 9 a 13 hs	María Josefina Bompadre
	Fisiología humana	Lunes de 9 a 12 hs Miércoles de 9 a 12 hs	Daniel Alonso
	Farmacología	Martes de 9 a 13 hs Miércoles de 12 a 13 hs	Diego Golombek
	Genética molecular A	Lunes de 17 a 21 hs Miércoles de 17 a 21hs	Silvina Richard
	Genética Molecular B	Lunes de 9 a 13 hs Miércoles de 9 a 13 hs	Daniel Grasso
	Ingeniería Genética IA	Lunes de 9 a 13 hs Miércoles de 9 a 13 hs	Facundo Temprana
	Ingeniería Genética IB	Martes de 18 a 22hs Jueves de 18 a 22hs	Marcos Bilen
	Ingeniería Genética II	Martes de 17 a 21 hs Jueves de 17 a 21 hs	Mariano Belaich
	Nanobiotecnología	Martes de 14 a 17 hs Jueves de 14 a 17 hs	Eder Romero



Nota: Para los estudiantes del plan 2019, considerar lo siguiente:

Área	Asignatura	Días y Horarios	Docente a cargo
Gestión, Legislación y Organización	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	Viernes de 13 a 17 hs	Daniel E. Gómez
Bioquímica	Bioquímica de Proteínas	Lunes de 13 a 16 hs Miércoles de 13 a 16 hs	Mario Ermácora
Microbiología e inmunología	Microbiología Aplicada	Lunes de 18 a 21 hs Viernes de 18 a 21 hs	Lucrecia Delfederico
Biología	Fisiología vegetal	Lunes de 10 a 13 hs Miércoles de 10 a 13 hs	María Josefina Bompadre

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA													
OFERTA 2do CUATRIMESTRE 2019													
Día	Horario	Materias											
Lunes	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00	Bioinformática A	Ingeniería Genética I	Genética Molecular B	Fisiología Vegetal	Fisiología Humana	Bioprocesos II	Biocatalizadores en la industria		10:00-11:00			
	11:00-12:00									11:00-12:00			
	12:00-13:00									12:00-13:00			
	13:00-14:00									13:00-14:00			
	14:00-15:00									14:00-15:00			
	15:00-16:00								Virología Aplicada	Bioquímica de Proteínas	15:00-16:00		
	16:00-17:00										16:00-17:00		
	17:00-18:00										17:00-18:00		
	18:00-19:00	Bioinformática B	Biología celular y molecular	Genética Molecular A							18:00-19:00		
	19:00-20:00										Immunología	Microbiología Aplicada	19:00-20:00
	20:00-21:00												20:00-21:00
21:00-22:00												21:00-22:00	
Martes	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00		Biología del desarrollo			Farmacología	Recup y Purif de proteínas		Bioquímica 2 A	10:00-11:00			
	11:00-12:00							11:00-12:00					
	12:00-13:00									12:00-13:00			
	13:00-14:00									13:00-14:00			
	14:00-15:00		Nanobiotecnología								14:00-15:00		
	15:00-16:00									Ecotoxicología y Química Ambiental	15:00-16:00		
	16:00-17:00										16:00-17:00		
	17:00-18:00										17:00-18:00		
	18:00-19:00				Ingeniería Genética I	Ingeniería Genética II					18:00-19:00		
	19:00-20:00									Fisiología y genética de bacterias	Bioquímica 2 B	19:00-20:00	
	20:00-21:00										20:00-21:00		
21:00-22:00										21:00-22:00			
Miércoles	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00	Bioinformática A	Ingeniería Genética I	Genética Molecular B	Fisiología Vegetal	Fisiología humana		Biocatalizadores en la industria		10:00-11:00			
	11:00-12:00									11:00-12:00			
	12:00-13:00									12:00-13:00			
	13:00-14:00									13:00-14:00			
	14:00-15:00										14:00-15:00		
	15:00-16:00										15:00-16:00		
	16:00-17:00									Virología Aplicada	Bioquímica de Proteínas	16:00-17:00	
	17:00-18:00										17:00-18:00		
	18:00-19:00	Bioinformática B	Biología celular y molecular	Genética Molecular A							18:00-19:00		
	19:00-20:00											19:00-20:00	
	20:00-21:00											20:00-21:00	
21:00-22:00											21:00-22:00		
Jueves	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00		Biología del desarrollo								10:00-11:00		
	11:00-12:00									11:00-12:00			
	12:00-13:00										12:00-13:00		
	13:00-14:00										13:00-14:00		
	14:00-15:00		Nanobiotecnología								14:00-15:00		
	15:00-16:00									Ecotoxicología y Química Ambiental	15:00-16:00		
	16:00-17:00										16:00-17:00		
	17:00-18:00										17:00-18:00		
	18:00-19:00				Ingeniería Genética I	Ingeniería Genética II					18:00-19:00		
	19:00-20:00									Fisiología y genética de bacterias	Bioquímica 2 B	19:00-20:00	
	20:00-21:00										20:00-21:00		
21:00-22:00										21:00-22:00			
Viernes	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00									10:00-11:00			
	11:00-12:00									11:00-12:00			
	12:00-13:00									12:00-13:00			
	13:00-14:00									13:00-14:00			
	14:00-15:00									14:00-15:00			
	15:00-16:00	Biotecnología vegetal									15:00-16:00		
	16:00-17:00										16:00-17:00		
	17:00-18:00										17:00-18:00		
	18:00-19:00										18:00-19:00		
	19:00-20:00										19:00-20:00		
	20:00-21:00										20:00-21:00		
21:00-22:00										21:00-22:00			
Sábado	09:00-10:00									09:00-10:00			
	10:00-11:00									10:00-11:00			
	11:00-12:00									11:00-12:00			
	12:00-13:00									12:00-13:00			
	13:00-14:00									13:00-14:00			
	14:00-15:00									14:00-15:00			
	15:00-16:00									15:00-16:00			

REFERENCIAS	
Áreas	
Biología	
Bioprocesos	
Bioquímica	
Microbiología e Inmunología	
Gestión, Legislación y Organización	
Ambiente	
Bandas horarias	
Mañana	
Tarde	
Noche	

SEMINARIO DE INVESTIGACION

- Actualización 2016 -

REGLAMENTO DE SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

CAPÍTULO 1- DEFINICIÓN Y MARCO

ARTÍCULO 1º. Los Seminarios de Investigación de la Carrera Licenciatura en Biotecnología (SILB) son una instancia formativa para los alumnos consistente en la realización supervisada y gradual en tareas de investigación y/o desarrollo, 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.

ARTÍCULO 2º. Los SILB se enmarcan en la Resolución del (CS) N°128/99 y sus modificatorias, donde se aprueba la incorporación de los Seminarios de Investigación a la oferta de los ciclos de Licenciatura e Ingeniería, considerándolos equivalentes a cursos de grado con una carga horaria semanal de 10 horas.

CAPÍTULO 2- PRESENTACIÓN Y RECONOCIMIENTO ACADÉMICO

ARTÍCULO 3º. Para iniciar el trámite del SILB, el estudiante presentará ante la Secretaría del Departamento de Ciencia y Tecnología una solicitud de admisión dirigida al Director de la Licenciatura en Biotecnología (a partir de ahora el Director de la Carrera), firmada y avalada por el Director y, si lo hubiera, por el Codirector propuesto, además de incluir la conformidad del responsable del laboratorio donde se desarrollarán las tareas, adjuntándose un plan de trabajo que incluya su título, un resumen, el marco teórico, las hipótesis y objetivos, el detalle de la metodología y un cronograma.

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

ARTÍCULO 5º. El Consejo Departamental aprobará mediante resolución la realización de los SILB y la participación del Director y, si lo hubiera, del Codirector, cuando se cumplimente lo establecido en este reglamento.

ARTÍCULO 6º. Una vez emitida la resolución donde conste la aprobación de la realización del SILB, el estudiante deberá inscribirse al Seminario de Investigación como asignatura correspondiente al Ciclo Superior de la Licenciatura en Biotecnología.

CAPÍTULO 3- AMBITO DE REALIZACIÓN

ARTÍCULO 7º. Las actividades de los SILB deben llevarse a cabo en laboratorios de investigación y/o desarrollo de instituciones públicas o privadas, e incluirán actividades de formación asociadas al plan propuesto, la realización de actividades 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 el Director y/o Codirector propuestos tienen asignado en su rol de investigadores.

CAPÍTULO 4- UBICACIÓN TEMPORAL EN LA CARRERA Y DURACIÓN

ARTÍCULO 8º. Para poder realizar el SILB el estudiante deberá tener aprobado el 50% de los créditos del ciclo superior de la Carrera.

ARTÍCULO 9º. 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 de la resolución donde conste la aprobación del mismo. El Director de la Carrera podrá autorizar excepciones al respecto ante pedidos escritos debidamente fundados. Pasados los plazos previstos y no habiéndose concretado la finalización del Seminario, el mismo será considerado como 'Ausente'.

CAPÍTULO 5- RESPONSABLES ACADÉMICOS

ARTÍCULO 10°. Durante la realización del Seminario, el estudiante deberá ser dirigido por un profesional especialista en la temática propuesta, quien deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos:

- a. Poseer categoría de Profesor Adjunto 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 del director del Proyecto o Programa si correspondiera. Para ello, la propuesta de Seminario deberá incluir el *Curriculum Vitae* del Director propuesto.
- b. Ser integrante de algún Programa o Proyecto de Investigación acreditado por la Universidad Nacional de Quilmes, con aval del director del Proyecto o Programa, debiendo además contar con categoría IV o superior en el Programa Nacional de Incentivos a los Docentes Investigadores, o ser perteneciente a la carrera del investigador científico en el sistema nacional de investigaciones científicas (CONICET, CIC o equivalente), o cumplir, a criterio del Consejo Departamental, con requisitos mínimos para dirigir el SILB propuesto. Para ello, la propuesta de Seminario deberá incluir el *Curriculum Vitae* del Director propuesto.
- c. Ser investigador con lugar de trabajo externo a la UNQ, contando con categoría IV o superior en el Programa Nacional de Incentivos a los Docentes Investigadores, o perteneciendo a la Carrera de investigador Científico en el sistema nacional (CONICET, CIC o equivalente), o cumplir, a criterio del Consejo Departamental, con los requisitos mínimos establecidos para dichas categorías. Para ello, la propuesta de Seminario deberá incluir el *Curriculum Vitae* del Director propuesto.

ARTÍCULO 11°. Se podrá incluir hasta un Codirector del SILB con la debida justificación, quien deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 10.

ARTÍCULO 12°. En el caso de que el Director y el Codirector (si lo hubiera) fueran externos, el Consejo Departamental designará, a propuesta del Director de Carrera, un docente de la Universidad Nacional de Quilmes que actuará como Tutor Académico.

ARTÍCULO 13°. Cada investigador, tanto interno como externo, podrá dirigir y codirigir simultáneamente 3 SILB como máximo.

CAPÍTULO 6- EVALUACIÓN

ARTÍCULO 14°. El SILB será evaluado por un jurado compuesto por tres miembros designados por el Director de la Carrera. Al menos dos de ellos deberán ser profesores de nuestra Universidad, pudiendo ser el tercero un jurado externo especialista en la temática correspondiente.

ARTÍCULO 15°. Mediante nota dirigida al Director de la Carrera, la cual deberá estar avalada por el Director, el Codirector (si lo hubiera) y el Tutor (si lo hubiera) del SILB, el estudiante solicitará la apertura de una mesa de exámenes libre proponiendo la composición del jurado evaluador. Para su consideración, deberán adjuntarse los *Curriculum vitae* resumidos de cada uno de los miembros sugeridos.

ARTÍCULO 16°. Habiendo recibido la confirmación formal por parte del Director de la Carrera sobre la constitución del jurado evaluador, el estudiante del SILB deberá entregar a cada uno de los miembros del tribunal una copia impresa del Informe Final, el cual deberá incluir los siguientes componentes: título; índice; estado del arte en el tema de investigación; materiales y métodos utilizados; resultados obtenidos; discusión, conclusiones y perspectivas; bibliografía.

ARTÍCULO 17°. En el plazo de 15 días luego de haber recibido la copia del Informe Final, el jurado deberá dictaminar si corresponde la defensa oral y pública mediante comunicación formal al Director de la Carrera y, en este caso, fijar la fecha de la misma consensuándola con el estudiante. Los miembros del Jurado podrán solicitar aclaraciones o sugerir correcciones al informe escrito antes de su defensa oral.



ARTÍCULO 18°. 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.

ARTÍCULO 19°. El SILB podrá ser considerado por el Jurado como Tesis de Licenciatura en Biotecnología cuando al menos 2 (dos) de sus miembros 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 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 20°. El Acta de Examen con la nota obtenida, firmada por los miembros del Jurado, será el documento final que acredita el SILB. Los miembros del Jurado deberán hacer constar en 'Observaciones' del Acta, o en nota firmada adjunta, si consideran que el Seminario es admitido como Tesis de Licenciatura. El estudiante deberá entregar una copia impresa del Informe Final con las correcciones sugeridas, si las hubiera, a la Secretaría del Departamento en Ciencia y Tecnología para su inclusión en la Biblioteca de la Universidad.

CAPÍTULO 7- CONSIDERACIONES GENERALES

ARTÍCULO 21°. Ante cualquier imprevisto o situación conflictiva que surja durante el desarrollo del SILB, el estudiante y/o el Director (y/o el Codirector si lo hubiere) deberán recurrir al Director de la Carrera, quién deberá informar al Consejo Departamental sobre el asunto para que tome una resolución al respecto.

SEMINARIO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL

REGLAMENTO GENERAL DE SEMINARIOS DE CAPACITACION PROFESIONAL EN BIOTECNOLOGIA

CAPÍTULO 1 - Definición, requisitos y ámbito de realización de Seminarios de Capacitación Profesional en Biotecnología (SCPB)

ARTÍCULO 1°: El Seminario de Capacitación Profesional en Biotecnología (SCPB) es una instancia formativa del alumno, consistente en la realización supervisada y gradual del rol profesional. Se orienta a la producción y aplicación integrada de conocimientos, competencias y prácticas adquiridas a través de la formación académica, posibilitando el espacio para procesos de aprendizaje nuevos e integrales en el ámbito de la industria biotecnológica.

ARTÍCULO 2°: Las actividades del SCPB deben realizarse en instituciones públicas o privadas, específicamente en áreas productivas o de servicios, o bien dentro de proyectos desarrollados por la Universidad para estos sectores o en cooperación con ellos.

ARTÍCULO 3°: Las actividades del SCPB deberán tener una vinculación con el desempeño profesional de un egresado de la Licenciatura en Biotecnología, buscando la incorporación y el entrenamiento del estudiante en la rutina laboral de la institución que los reciba en los distintos aspectos del proceso productivo o de servicios de la industria biotecnológica.

CAPITULO 2 - Reconocimiento Académico

ARTÍCULO 4°: El SCPB deberá tener una duración no menor a 200 hs la cual será considerada equivalente a la realización de cursos de grado con una carga horaria semanal de 10 horas.

CAPITULO 3 - Ubicación temporal del SCPB en la carrera

ARTÍCULO 5°: Para poder acreditar el SCPB el alumno deberá tener aprobado el 50% de los créditos del ciclo superior de la carrera.

CAPITULO 4 - responsables del SCPB y Presentación y

ARTÍCULO 7°: Los responsables del SCBP serán, a propuesta del alumno, un profesor de la Universidad -que oficiará como tutor académico- y un supervisor interno de la institución o empresa donde se realizarán las actividades.

ARTÍCULO 8°: El estudiante presentará ante la Secretaría del Departamento una nota dirigida al Director de la Licenciatura en Biotecnología con la propuesta del plan de trabajo a realizar avalada por los responsables de SCBP, incluyendo lugar de realización, título y resumen del plan de trabajo, objetivos, metodología y cronograma.

ARTÍCULO 9°: El Director de la Licenciatura en Biotecnología elevará la presentación, junto con su opinión sobre la pertinencia académica de la solicitud al Consejo Departamental para su consideración.



Tanto el Director de la Carrera Licenciatura en Biotecnología como la Comisión de Planificación, Vinculación y Transferencia, podrán solicitar los ajustes que se consideren pertinentes.

CAPITULO 5 – Finalización de las actividades y evaluación del SCPB

ARTÍCULO 10°: Al finalizar las actividades del SCPB, el alumno deberá presentar al Director de la Carrera un informe final en el que se describan las actividades realizadas, firmado por el estudiante y los responsables.

ARTÍCULO 11°: El Director de la Carrera dará por cumplidas las actividades del SCPB a los alumnos que acrediten:

- a. Certificación del desempeño laboral por al menos 200 hs.
- b. Informe final según se establece en el Art. 10°
- c. Evaluación de desempeño suscripta por el tutor académico

ARTÍCULO 12°: La evaluación final estará a cargo de un jurado conformado por 3 (tres) profesionales idóneos propuestos por el alumno (al menos 2 (dos) docentes de la UNQ) y designados por el Director de la Carrera.

ARTÍCULO 13°: La nota final del SCPB será decidida por el jurado en base a la documentación final presentada y el resultado de una ponencia oral realizada en el ámbito de la UNQ. 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 el director de la carrera.

ARTÍCULO 14°: El Jurado podrá considerar el SCPB como Tesis de Licenciatura en el caso que el alumno demuestre su participación en el desarrollo de un nuevo proceso biotecnológico o en la optimización de alguno pre-existente.

ARTÍCULO 15°: El Acta de Examen con la nota obtenida, firmada por al menos 2 (dos) de los miembros del jurado, será el documento final que acredita la finalización del SCPB. Los miembros del Jurado deberán hacer constar en 'Observaciones' del Acta, o en nota firmada adjunta al Acta, si consideran que el SCPB puede ser admitido como Tesis de Licenciatura. La evaluación final del informe será considerada como una mesa especial de exámenes dentro del calendario académico de la Universidad.

CAPITULO 6 - Gestión del SCPB

ARTÍCULO 16°: La Universidad implementará los mecanismos necesarios, incluyendo la realización de convenios con diferentes instituciones o empresas, con el fin de facilitar que el alumno pueda realizar adecuadamente el SCPB.

ARTÍCULO 17°: El alumno, en función de sus intereses, podrá gestionar SCPB en las instituciones contempladas en el Art. 2°, realizando los trámites necesarios para concretarlos como parte de su proceso formativo.

CAPITULO 7 - Seguro contra accidentes

ARTÍCULO 19°: La institución o empresa en donde se realice el SCPB deberá asegurarle al estudiante una cobertura contra accidentes.