



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534-

-UBA-DME#SSA\_FFYB

VISTO

Las Resoluciones RESCD-2025-798-E-UBA-DCT\_FAGRO de la Facultad de Agronomía, RESCD-2025-1719-E-UBA-DCT#FCEN de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, XXX de la Facultad de Ciencias Veterinarias y RESCD-2025-556-E-UBA-DCT\_FFYB de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, por la que solicitan la creación de la carrera de Licenciatura en Biotecnología, y

CONSIDERANDO

Que las Resoluciones elevadas por las Facultades cumplen con las normas reglamentarias encuadradas en el Capítulo A CÓDIGO.UBA I-18.

Lo dispuesto por el artículo 98 inciso e) del Estatuto Universitario.

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza.

Por ello, y en uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar la creación de la carrera de Licenciatura en Biotecnología de la Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Ciencias Veterinarias y Facultad de Farmacia y Bioquímica.

**ARTÍCULO 2º.-** Aprobar el plan de estudios de la carrera que se crea en el Artículo 1º, de conformidad con el Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3º.-** Establecer que la Facultad de Farmacia y Bioquímica será la sede administrativa de gestión académica de la carrera.

**ARTÍCULO 4º.-** Establecer que los/las estudiantes de la Licenciatura en Biotecnología deberán optar por empadronarse en el Claustro de Estudiantes de una de las cuatro Facultades que la dictan al momento de su inscripción a la carrera.

**ARTÍCULO 5º.-** Regístrese, comuníquese y notifíquese a las Unidades Académicas intervenientes, al Ciclo Básico Común, a la Secretaría de Asuntos Académicos, a la Dirección General de Títulos y Planes y al Programa de Orientación al Estudiante. Cumplido, archívese.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534-

-UBA-DME#SSA\_FFYB

1

## ANEXO

### TEXTO ORDENADO DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

#### 1. Fundamentación de la creación de la carrera

La creación de la carrera de Licenciatura en Biotecnología en la Universidad de Buenos Aires (UBA) representa una necesidad estratégica en el actual contexto nacional e internacional, en el cual la biotecnología se consolida como un pilar fundamental para el desarrollo científico, tecnológico, económico y social.

A nivel nacional, la biotecnología ha sido reconocida como un sector prioritario para alcanzar un modelo de crecimiento sustentable e inclusivo. El documento “Biotecnología Argentina al año 2030”, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, destaca el rol clave de esta disciplina para diversificar la matriz productiva, agregar valor a los recursos naturales, mejorar la salud y la calidad de vida de la población, y fortalecer la soberanía tecnológica del país. En la misma línea, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 identifica a la bioeconomía y a la biotecnología como áreas estratégicas para impulsar la producción sostenible, responder a los desafíos ambientales y garantizar la seguridad alimentaria.

La Licenciatura en Biotecnología ha sido declarada carrera de interés público por el Ministerio de Educación de la Nación, lo que subraya su relevancia en términos de formación profesional, desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas, y aporte al bien común. En este sentido, ampliar la oferta académica en esta área resulta esencial para atender una demanda creciente de profesionales con formación sólida y actualizada.

La biotecnología es central en los tres sectores con mayor proyección de demanda laboral en Argentina y el mundo: salud, sustentabilidad y nuevas tecnologías. En la actualidad, estos sectores están experimentando una transformación acelerada impulsada por la innovación tecnológica, la transición hacia una economía verde y la necesidad de soluciones sanitarias más eficientes.

- En salud, la biotecnología es clave para el desarrollo de dispositivos de diagnóstico, biofármacos, terapias personalizadas y tecnologías médicas avanzadas, generando una alta demanda de profesionales con formación en biotecnología aplicada a la salud humana y animal.

- En sustentabilidad, la biotecnología ofrece herramientas para la agricultura sostenible, la gestión de residuos, la producción de biocombustibles y la



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

2

conservación ambiental. La transición hacia una economía verde está creando miles de empleos en estas áreas.

- En nuevas tecnologías, la convergencia entre biotecnología, inteligencia artificial y ciencia de datos está dando lugar a nuevas industrias y modelos de negocio, lo que requiere profesionales con formación interdisciplinaria y capacidad de innovación.

En este contexto, la formación de profesionales con competencias biotecnológicas resulta esencial para responder a los desafíos del desarrollo sostenible, la innovación médica y la transición tecnológica.

La incorporación de la Licenciatura en Biotecnología en la Universidad de Buenos Aires, una de las principales instituciones educativas del país, permitirá ampliar la formación de profesionales en biotecnología, respondiendo a la creciente demanda del sector. Considerando el papel protagónico de la Universidad de Buenos Aires en la educación superior argentina y latinoamericana, su incorporación resultaría no sólo pertinente sino imprescindible.

La Universidad de Buenos Aires dispone de una infraestructura académica, científica y tecnológica de excelencia, y de un plantel docente altamente capacitado, lo cual la posiciona de manera inmejorable para ofrecer una carrera en Biotecnología de alto nivel.

Una característica distintiva de la Licenciatura en Biotecnología de la UBA radica en su diseño, el cual articula entre cuatro unidades académicas: la Facultad de Agronomía, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, la Facultad de Ciencias Veterinarias y la Facultad de Farmacia y Bioquímica. Esta estructura interdisciplinaria garantiza una formación integral y especializada, con una orientación en el último tramo de la carrera:

- **Biotecnología en Salud Humana**, a cargo de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, con una reconocida trayectoria en docencia, investigación y vinculación tecnológica en biotecnología aplicada en los distintos campos de la salud humana.
- **Biotecnología en Salud y Producción Animal**, con el respaldo académico de la Facultad de Ciencias Veterinarias, que brinda una sólida formación en genética animal, biotecnologías aplicadas a la reproducción, sanidad y producción animal.
- **Biotecnología Vegetal**, liderada por la Facultad de Agronomía, que aporta una sólida experiencia en biotecnología vegetal, mejoramiento genético y agricultura sustentable.
- **Biotecnología y Desarrollo Sostenible**, a cargo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, que ofrece una formación integral en biotecnología orientada al diseño y aplicación de soluciones innovadoras con enfoque en la sostenibilidad, abarcando tanto procesos productivos como estrategias de gestión ambiental.

La articulación entre estas facultades aporta un valor agregado significativo a la propuesta académica, permitiendo a los/las estudiantes acceder a una formación de base común sólida, con la posibilidad de especializarse según sus intereses y las demandas del medio. Esta estructura fortalece no solo la formación técnica y



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

3

científica, sino también la inserción profesional en distintos sectores productivos y de investigación.

La Universidad de Buenos Aires, además, cuenta con una extensa trayectoria en investigación en biotecnología y ciencias afines, con múltiples grupos consolidados y una red de institutos que contribuirán a la calidad académica de la carrera.

En conclusión, la creación de la Licenciatura en Biotecnología en la Universidad de Buenos Aires es una iniciativa que responde a las necesidades del país, capitaliza el potencial académico de tres facultades líderes en sus áreas, y ofrece una propuesta innovadora, flexible y de alta calidad. Su implementación contribuirá a la formación de profesionales capaces de liderar procesos de transformación tecnológica, científica y productiva en Argentina.

## **2. Denominación de la carrera completa:**

Licenciatura en Biotecnología

## **3. Título intermedio:**

Bachiller Universitario/a en Biotecnología. Este título consiste en una acreditación de carácter académico que reconoce la formación que el/la estudiante recibe en los primeros años de la carrera.

## **4. Perfil del Bachiller Universitario/a en Biotecnología**

El/la Bachiller Universitario/a en Biotecnología de la Universidad de Buenos Aires cuenta con una formación básica, tanto teórica como práctica, en ciencias físico-matemáticas, químicas, biológicas, genéticas y biotecnológicas. Se podrá desempeñar en ámbitos públicos y/o privados, de acuerdo con principios éticos, de responsabilidad y compromiso social, en donde se requieran capacidades para lidiar con problemas de mediana dificultad relacionados a la biotecnología, bajo la supervisión del profesional responsable. Asimismo, podrá leer e interpretar artículos, protocolos e informes técnicos.

## **5. Alcances del Título de Bachiller Universitario/a en Biotecnología**

El/la Bachiller Universitario/a en Biotecnología de la Universidad de Buenos Aires podrá desempeñarse en instituciones públicas o privadas bajo la supervisión de profesionales responsables, integrándose a equipos técnicos, de docencia o investigación. En todos los casos, su participación será en el marco de actividades que no impliquen responsabilidad primaria ni decisiones profesionales exclusivas. Tendrá competencias para:

1. Participar en etapas iniciales o intermedias de procesos biotecnológicos, colaborando en tareas de preparación de materiales, recolección de datos, seguimiento de protocolos, mantenimiento de cultivos y registros de laboratorio.
2. Colaborar en tareas de control de calidad básico y monitoreo de procesos, aplicando procedimientos estandarizados bajo supervisión profesional.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

4

3. Integrar equipos de investigación y docencia, participando en tareas operativas, experimentales o pedagógicas relativas a su formación.
4. Leer e interpretar artículos científicos, protocolos técnicos e informes básicos, contribuyendo a la sistematización de información en proyectos de investigación, extensión o desarrollo.
5. Colaborar en actividades de divulgación científica, transferencia tecnológica o asistencia técnica, en función de los saberes adquiridos y en roles no jerárquicos.

## 6. Título de la carrera completa

Licenciado/a en Biotecnología

## 7. Objetivos de la carrera

Brindar los conocimientos requeridos para formar profesionales altamente capacitados en el diseño, ejecución y gestión de procesos biotecnológicos, con una sólida formación científica, técnica y ética, comprometidos con el desarrollo sostenible y la innovación en áreas vinculadas a la salud humana, animal, vegetal y ambiental.

## 8. Perfil del Licenciado/a en Biotecnología

El/la Licenciado/a en Biotecnología es un profesional capacitado para planificar, ejecutar y supervisar procesos biotecnológicos en ámbitos de laboratorio, planta piloto e industria. Posee una sólida formación científica y técnica que le permite intervenir en todas las etapas del desarrollo biotecnológico, desde la manipulación genética de organismos celulares hasta la obtención, purificación y caracterización de biomoléculas y productos derivados. Es competente para controlar y validar metodologías de trabajo y asegurar el cumplimiento de los estándares en los laboratorios de biotecnología, incluyendo el control de calidad de insumos y productos biotecnológicos. Está capacitado para llevar a cabo desarrollos biotecnológicos, trabajando de manera interdisciplinaria y promoviendo la sustentabilidad. Posee capacidades para participar en auditorías, pericias, asesoramientos e inspecciones, tanto en el sector público como privado, y puede intervenir en la elaboración de normativas regulatorias relacionadas con productos biotecnológicos. Además, puede proyectar condiciones técnicas y de seguridad para espacios biotecnológicos, integrar equipos interdisciplinarios, colaborar en la transferencia tecnológica y capacitar recursos humanos en las diversas áreas de la biotecnología, contribuyendo al desarrollo científico, productivo y social del país.

## 9. Actividades reservadas del título de Licenciado/a en Biotecnología

Las actividades profesionales reservadas al título de Licenciado/a en Biotecnología que establece la Resolución -2025- 980- APN - SE#MCH

1. Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

5

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

#### **10. Alcances del Título de Licenciado/a en Biotecnología**

El título otorgado por esta carrera habilita para el ejercicio de las siguientes actividades:

1. Planificar, desarrollar, ejecutar, supervisar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industria.
2. Controlar y validar los procesos y las metodologías de trabajo a usar en el laboratorio de biotecnología.
3. Realizar manipulación genética de organismos celulares y otras entidades biológicas para la obtención de organismos o productos y servicios mediante procesos biotecnológicos.
4. Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y caracterización de biomoléculas derivadas de organismos y/o células genéticamente modificados.
5. Realizar, supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.
6. Diseñar metodologías basadas en aplicaciones biotecnológicas para el desarrollo de reactivos y sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal.
7. Desarrollar, organizar, dirigir y ejecutar procesos biotecnológicos para la resolución de problemas agronómicos y ambientales.
8. Participar en la realización de estudios, consultas, asesoramientos, auditorías, inspecciones, pericias e interpretaciones en temas relacionados a la biotecnología, para los cuerpos legislativos y judiciales, en organismos públicos o privados, nacionales e internacionales.
9. Intervenir en la confección de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de productos biotecnológicos en todas las jurisdicciones del ámbito nacional.
10. Proyectar las especificaciones técnicas, higiénicas y de seguridad que deben reunir los ambientes en los que se realicen los procesos biotecnológicos.
11. Integrar el personal científico y técnico de establecimientos, institutos o laboratorios relacionados con la industria biotecnológica asesorando en la determinación de las especificaciones técnicas respecto de la elaboración y control de productos y materiales biotecnológicos.
12. Capacitar recursos humanos en las distintas temáticas biotecnológicas.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
6

## 11. Modalidad de enseñanza (presencial o a distancia)

Presencial

## 12. Condiciones de ingreso

Para ingresar a la carrera se debe haber aprobado los estudios de nivel secundario de enseñanza. Excepcionalmente, según Res. CS 6716/97, los mayores de 25 años que no reúnan esa condición podrán ingresar siempre que demuestren preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se proponen iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente, a través de evaluaciones que la Universidad en su caso establezca.

## 13. Estructura curricular según áreas de Formación

El diseño de la carrera de Licenciado/a en Biotecnología está basado en una estructura curricular que integra los siguientes ciclos de formación:

- Ciclo **GENERAL**: abarca los fundamentos y conocimientos para lograr la formación necesaria en las disciplinas específicas que sostienen la profesión, contemplando la evolución permanente en función de los avances científicos y tecnológicos. En la formación general también se desarrollan las primeras capacidades relacionadas con la actividad experimental, la modelización y solución de problemas reales. Este ciclo tendrá una carga horaria total de 1496 horas, con una intensidad práctica mínima de 50%. Incluye las siguientes áreas temáticas: Matemática, Física, Química, Bioestadística, Biología, Ecología, Fisiología animal y vegetal, y Microbiología general. También incluye asignaturas que brindan competencias socio-humanísticas y de comunicación social y científica como, Introducción al pensamiento científico, Introducción al conocimiento de la Sociedad y el Estado e Inglés.
- Ciclo **PROFESIONAL**: abarca los conocimientos y el desarrollo de habilidades técnicas específicas del campo biotecnológico para su aplicación en la resolución de problemas, y en la proposición y desarrollo de bienes, servicios y procesos sustentados por “activos biológicos” en los diferentes sectores de intervención del campo profesional; incluye los conocimientos y habilidades orientadas a diseñar, proyectar, evaluar y producir componentes, procesos y productos biotecnológicos, en sus diferentes niveles de complejidad y desarrollo, en acuerdo con buenas prácticas, normativas regulatorias y de propiedad intelectual. Este ciclo tendrá una carga horaria de 1835 horas, con una intensidad práctica mínima de 50%. Incluye las siguientes áreas temáticas: Biología celular y molecular, Química biológica, Microbiología avanzada, Inmunología, Procesos y aplicaciones biotecnológicas, Genética molecular e ingeniería genética, Bioinformática, Gestión de calidad, Ética, Legislación y Gestión de procesos, asignaturas



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

7

correspondientes a las orientaciones ofrecidas según las fortalezas de cada institución, y la realización de una Tesis de grado o Práctica Profesional.

Además, la carrera incluye como requisitos:

- la participación en 3 **actividades complementarias de introducción al rol profesional y científico**, que permitan un acercamiento del estudiante a las diversas ramas del ejercicio profesional a través de encuentros con profesionales, o visitas a laboratorios o empresas biotecnológicas.
- la realización de la **Práctica Social Educativa**, que permite la articulación de contenidos curriculares con necesidades y demandas de la sociedad.

#### **14. Estructura de la carrera por cuatrimestres, carga horaria, carácter y régimen de correlatividades**

La carrera está estructurada en un tramo común, que incluye del primero al octavo cuatrimestre inclusive, y una orientación que se cursa durante el noveno cuatrimestre. El estudiante podrá optar entre las siguientes orientaciones, según su interés: SALUD HUMANA, SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL, VEGETAL, y DESARROLLO SOSTENIBLE. Estas orientaciones tienen como objetivo brindar herramientas para el abordaje de distintos campos del ejercicio profesional.

<b>1º Cuatrimestre (304 horas)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Duración</b>	<b>Horas / semana</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
1. Matemática (61)	Obligatoria	Cuatrimestral	9	144	--	--
2. Química (5)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	--	--
3. Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (24)	Obligatoria	Cuatrimestral	4	64	--	--
<b>2º Cuatrimestre (256 horas)</b>			<b>Horas/ semana</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
4. Biología e Introducción a la Biología Celular (54)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	--	--



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
8

5. Física e Introducción a la Biofísica (53)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	--	--
6. Introducción al Pensamiento Científico (40)	Obligatoria	Cuatrimestral	4	64	--	--

Estas asignaturas corresponden al Ciclo Básico Común (CBC). (duración del cuatrimestre 16 semanas)

3º Cuatrimestre (336)	Carácter	Duración	Horas / semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
7. Química General e Inorgánica	Obligatoria	Cuatrimestral	9	126	CBC aprobado	
8. Matemática	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	CBC aprobado	
9. Biología Celular y Molecular	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	CBC aprobado	

4º Cuatrimestre (350 horas)	Carácter	Duración	Horas/ semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
10. Física	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	TP 08	--
11. Introducción a la Biotecnología	Obligatoria	Bimestral	8	56	CBC aprobado	
12. Química Orgánica	Obligatoria	Cuatrimestral	9	126	TP 07	Final 07
13. Ecología	Obligatoria	Cuatrimestral	4	56	CBC aprobado	

(duración de cada cuatrimestre: 14 semanas)



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
9

5º Cuatrimestre (350 horas)	Carácter	Duración	Horas/ seman a	Horas totale s	Para cursa r	Para rendir
14. Química Analítica	Obligatori a	Cuatrimestra l	6	84	Final 07 TP 08	Final 07 Final 08
15. Química Biológica I	Obligatori a	Cuatrimestra l	8	112	Final 09 TP 12	Final 09 Final 12
16. Microbiología	Obligatori a	Cuatrimestra l	6	84	Final 09 TP 12 TP 13	Final 09 Final 12
17. Genética Molecular	Obligatori a	Cuatrimestra l	5	70	Final 09 TP13	Final 09

6º Cuatrimestre (343)	Carácter	Duración	Horas/ seman a	Horas totale s	Para cursa r	Para rendir
18. Fisicoquímica	Obligatori a	Cuatrimestra l	8	112	Final 07 TP 10	Final 07 Final 10
19. Química Analítica Instrumental	Obligatori a	Cuatrimestra l	8	112	Final 10 TP 14	Final 10 Final 14



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
10

20. Biotecnología	Obligatoria	Bimestral	7	49	Final 11 TP 16 TP 17	Final 11 Final 16 Final 17
21. Fisiología Vegetal	Obligatoria	Cuatrimestral	5	70	Final 13 TP 15	Final 13 Final 15

(duración de cada cuatrimestre: 14 semanas)

Los/las alumnos/as deben participar en 3 **actividades complementarias de introducción al rol profesional y científico**, desde el tercero al sexto cuatrimestre. Se trata de una oferta variable que incluirá encuentros con profesionales, o visitas a laboratorios o empresas biotecnológicas.

7º Cuatrimestre (336 horas)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
22. Química Biológica II	Obligatoria	Cuatrimestral	5	70	Final 15	Final 15
23. Ingeniería Genética	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	TP 16 Final 17	Final 16 Final 17
24. Microbiología Industrial	Obligatoria	Cuatrimestral	4	56	Final 16	Final 16
25. Fisiología Animal	Obligatoria	Cuatrimestral	5	70	Final 13 TP 15	Final 13 Final 15



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

11

26. Bioinformática Aplicada a la Biotecnología	Obligatoria	Bimestral	6	42	Final 11 TP 17	Final 11 Final 17
<b>8º Cuatrimestre (308 horas)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Duración</b>	<b>Horas/semana</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
27. Inmunología Básica y Técnicas Inmunológicas	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	TP 22 TP 25	Final 22 Final 25
28. Gestión de Calidad en Biotecnología	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	Final 15 Final 18 Final 19	Final 15 Final 18 Final 19
29. Nanobiotecnología	Obligatoria	Cuatrimestral	3,5	49	Final 18 Final 20	Final 18 Final 20
30. Desarrollo Emprendedor	Obligatoria	Cuatrimestral	3	42	Final 11 Final 20	Final 11 Final 20
31. Legislación en Biotecnología y Bioética	Obligatoria	Bimestral	7	49	Final 11 TP 20	Final 11 Final 20

(duración de cada cuatrimestre: 14 semanas)



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
12

### Asignaturas con flexibilidad en el momento de cursada

32. Inglés (1)	Obligatoria	Cuatrimestral	3	42	CBC aprobado	
33. Bioestadística (1)	Obligatoria	Cuatrimestral	4	56	TP 08	Final 08
34. Tesis de Grado o Práctica Profesional	Obligatoria	-	-	300	Tener aprobados todos los TP hasta el 8vo. Cuatrimestre	

- (1) Se requiere tener aprobados los TPs de las asignaturas Inglés y Bioestadística antes de comenzar a cursar cualquier asignatura del séptimo cuatrimestre y la aprobación de los exámenes finales de ambas asignaturas antes de comenzar a cursar el noveno cuatrimestre.

9º Cuatrimestre Orientación Salud Humana (350 horas)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
35 H. Procesos de Biotecnología	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	Final 20 TP 23 TP 24	Final 20 TP 23 TP 24
36 H. Fisiopatología Humana	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	Final 22 TP 25	Final 22 Final 25
37 H. Aspectos Farmacológicos de la Terapia Biológica	Obligatoria	Cuatrimestral	4	56	TP 27 TP 29	Final 27 Final 29



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
13

38 H. Avances en Biotecnología Aplicada a la Salud Humana	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	Final 20 TP 23 TP 24	Final 20 TP 23 TP 24
---	-------------	---------------	---	----	----------------------------	----------------------------

(duración de cada cuatrimestre: 14 semanas)

9º Cuatrimestre Orientación Salud y Producción Animal (350 horas)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
35 A. Biotecnología de la Reproducción y Criopreservación de Gametas y Embriones	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	Final 20 Final 25	Final 20 Final 25
36 A. Técnicas de Diagnóstico Molecular	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	Final 22 TP 25	Final 22 Final 25
37 A. Aspectos Farmacológicos e Inmunológicos de la Terapia Biotecnológica	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	TP 27	Final 27
38 A. Biotecnología Aplicada a la Producción Animal	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	Final 20 TP 23 TP 24	Final 20

9º Cuatrimestre Orientación Vegetal (350 horas)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
35 V. Producción Vegetal	Obligatoria	Bimestral	8	56	Final 21	Final 21
36 V. Microbiología Agrícola y Ambiental	Obligatoria	Bimestral	8	56	Final 24	Final 24



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
14

37 V. Bioinsumos Microbiológicos Aplicados a la Producción Vegetal	Obligatoria	Bimestral	8	56	TP 36 V	Final 36 V
38 V. Mejoramiento Genético Vegetal	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	Final 21 Final 23	Final 21 Final 23
39 V. Biotecnología Agrícola	Obligatoria	Cuatrimestral	6	84	Final 21 Final 23	Final 21 Final 23

9º Cuatrimestre <b>Orientación en Biotecnología y Desarrollo Sostenible (350 horas)</b>	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
35 D. Desarrollo Sostenible	Obligatoria	Bimestral	4	32	Final 23 Final 24	Final 23 Final 24
Los/las alumnos/as deben completar las horas restantes entre los cursos electivos y optativos pertenecientes a la orientación detallados abajo.						

Los/las alumnos/as deben realizar una **Práctica Social Educativa**, a partir del séptimo cuatrimestre. Esta actividad permite la articulación de contenidos curriculares con las necesidades y demandas de la sociedad.

#### **15. Carga horaria total de la carrera de Licenciado/a en Biotecnología, y duración teórica en años**

La carrera de Licenciado/a en Biotecnología tiene una carga horaria de 3331 horas y una duración de 4 años y medio (9 cuatrimestres).



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
15

**16. Requisitos a cumplir para la obtención del Título de Bachiller Universitario/a en Biotecnología**

Para la obtención del título de Bachiller Universitario/a en Biotecnología se requiere aprobar las asignaturas 1 a 17 inclusive, Biotecnología, Inglés y Bioestadística, y cumplir con 3 actividades complementarias de introducción al rol profesional y científico. La carga horaria total es de 1743 horas con una duración de 3 años.

**17. Requisitos a cumplir para la obtención del Título de Licenciado/a en Biotecnología**

Para la obtención del título de Licenciado/a en Biotecnología se requiere aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, asistir a 3 actividades complementarias de introducción al rol profesional y científico, y realizar la Práctica Social Educativa.

**18. Ciclo lectivo a partir del cual tendrá vigencia.**

El plan de estudios que consta en el presente documento, correspondiente a la carrera de Licenciatura en Biotecnología, entrará en vigencia a partir del año 2026 para los alumnos que ingresen al Ciclo Básico Común. Las asignaturas específicas de la carrera se comenzarán a dictar de manera progresiva a medida que los ingresantes 2026 vayan avanzando en el recorrido.

**19. Requerimientos que debe cumplir el estudiante para mantener la regularidad en la carrera**

Los alumnos se regirán por las disposiciones vigentes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica respecto de la regularidad en la carrera (Res. CD 262/90 y Res. CS 1648/91).

**20. Contenidos mínimos de las asignaturas**

**Matemática (61) (CBC)**

Elementos básicos de lógica y de la teoría de conjuntos. Operaciones con números reales. Conjuntos numéricos: Los números reales. Intervalos. Ecuaciones e inequaciones en el conjunto de números reales. Operaciones con conjuntos de números reales. Funciones: Funciones reales en una variable. Gráfico. Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas y racionales. Noción de límite. Asíntotas. Continuidad. Teorema de Bolzano. Intervalos de positividad y negatividad de una función. Composición de funciones. Función inversa. Funciones exponencial y logarítmica. Funciones trigonométricas. Derivadas: Recta tangente y noción de derivada. Reglas de derivación. Teoremas del valor medio y sus aplicaciones. Intervalos de crecimiento y de decrecimiento. Extremos. Concavidad y puntos de inflexión. Regla de L'Hopital. Construcción de curvas. Problemas de optimización. Integrales: Primitiva de una función. Métodos de integración. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
16

Regla de Barrow. Cálculo de áreas. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales. Álgebra lineal y geometría analítica: Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Matrices. Operaciones. Vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar, vectorial y mixto. Planos y rectas en el espacio. Análisis combinatorio: Principio de multiplicación. Problemas de aplicación: permutaciones, combinaciones y variaciones.

### Química (5) (CBC)

Sistemas Materiales: Características de la materia. Cambios de estado. Clasificación de los sistemas materiales. Sustancias puras y mezclas. Estructura y clasificación periódica. Composición atómica. Partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones. Número atómico y número másico. Isótopos. Iones: cationes y aniones. Estructura electrónica de los átomos. Modelo de Bohr y modelo orbital. Orbitales atómicos. Niveles y subniveles electrónicos. Configuración electrónica. Configuración electrónica externa. Tabla periódica de los elementos. Clasificación de los elementos. Períodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización. Uniones químicas y nomenclatura. Uniones químicas. Tipos de unión química: iónica, covalente, metálica. Unión covalente simple, múltiple y coordinada (dativa). Estructuras de Lewis. Características del enlace covalente: longitud, energía y polaridad. Número de oxidación y nomenclatura. Concepto de número de oxidación. Nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios, terciarios y cuaternarios. Fuerzas de atracción entre partículas y propiedades físicas de las sustancias. Estructura tridimensional. Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia (TRePEV). Geometría molecular. Polaridad de moléculas. Geometría de iones poliatómicos. Fuerzas de atracción entre partículas. Redes cristalinas. Fuerzas intermoleculares: London, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno. Relación entre la estructura y las propiedades de las sustancias. Punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad. Magnitudes atómicas y moleculares. Masa atómica, masa molecular, cantidad de materia (mol), masa molar, volumen molar. Constante de Avogadro. Gases ideales. Propiedades de los gases. Noción de la teoría cinético-molecular. Hipótesis de Avogadro. Ecuación general de estado del gas ideal. Mezcla de gases. Presiones parciales. Fracción molar. Soluciones. Soluto y solvente. Distintos tipos de soluciones. Formas de expresar la concentración de las soluciones: % m/m, % m/V, %V/V, molaridad, partes por millón. Soluciones acuosas de compuestos iónicos, disociación, electrolitos. Variación de la concentración por dilución. Mezcla de soluciones. Reacciones químicas. Concepto de reacción química. Ecuaciones químicas. Distintos tipos de reacciones químicas. Balance de ecuaciones químicas. Reacciones químicas que experimentan cambios en el número de oxidación: balance de ecuaciones por método de ión electrón en medio ácido y en medio básico. Cálculos



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

17

estequiométricos. Reactivo limitante. Pureza de reactivos. Rendimiento de reacción. Equilibrio químico. Concepto de equilibrio químico. Constante de equilibrio y su significado. Cociente de reacción. Perturbaciones a un sistema en equilibrio. Principio de Le Chatelier. Cinética Química. Nociones de Cinética Química. Curva de concentraciones de reactivos y productos en función del tiempo. Expresión genérica de velocidad de reacción. Ácidos y bases. Concepto de ácido y de base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Bronsted y Lowry. Autoionización del agua. Escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Equilibrio ácido-base.

### **Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (24) (CBC)**

La sociedad: conceptos básicos para su definición y análisis. Sociedad y estratificación social. Orden, cooperación y conflicto en las sociedades contemporáneas. Los actores sociopolíticos y sus organizaciones de representación e interés como articuladores y canalizadores de demandas. Desigualdad, pobreza y exclusión social. La protesta social. Las innovaciones científicas y tecnológicas, las transformaciones en la cultura, los cambios económicos y sus consecuencias sociopolíticas. La evolución de las sociedades contemporáneas: el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación, las variaciones demográficas y las modificaciones en el mundo del trabajo, la producción y el consumo. El Estado: definiciones y tipos de Estado. Importancia, elementos constitutivos, origen y evolución histórica del Estado. Formación y consolidación del Estado en la Argentina. Estado, nación, representación, ciudadanía y participación política. Estado y régimen político: totalitarismo, autoritarismo y democracia. Las instituciones políticas de la democracia en la Argentina. El Estado en las relaciones internacionales: globalización y procesos de integración regional. Estado y modelos de desarrollo socioeconómico: el papel de las políticas públicas. Políticas públicas en economía, infraestructura, salud, ciencia y técnica, educación, con especial referencia a la universidad.

### **Biología e Introducción a la Biología Celular (08) (CBC)**

1. Biología Celular: El plan de organización de la materia viva. a) Niveles de organización en biología. b) Teoría celular. c) Técnicas empleadas en el estudio de la organización celular: – Análisis morfológico: Unidades de longitud y equivalencias. Microscopio de luz: Conceptos de límite de resolución y aumento. Distintos tipos de microscopio y sus aplicaciones. Microscopio electrónico. – Análisis de la composición química: técnicas histoquímicas y fraccionamiento celular. d) Células procarióticas y eucarióticas: similitudes y diferencias. La Escherichia coli como modelo de célula procariótica. e) Virus: sus componentes. f) Organización general de las células eucarióticas: forma y tamaño. Diversidad morfológica y distintos elementos constitutivos: compartimientos intracelulares,



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
18

citoplasma y núcleo. Membrana plasmática, organoides e inclusiones, sistema de endomembranas. Células animales y vegetales. 2. Composición química de los seres vivos: a) Macromoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y azúcares. b) Otros componentes: agua, iones, aminoácidos, nucleótidos, etc. c) Ácidos nucleicos: bases nitrogenadas, nucleósidos, nucleótidos. Polinucleótidos. Ácido desoxirribonucleico: composición química y características estructurales: modelo de Watson y Crick. Ácido ribonucleico: composición química y diferentes tipos. d) Proteínas: aminoácidos y unión peptídica. – Estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria de las proteínas. – Proteínas estructurales y enzimáticas. – Enzimas: la regulación de su actividad. e) Azúcares: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Glucoproteínas. f) Lípidos: triglicéridos, fosfolípidos y colesterol. 3. La superficie celular, el sistema de endomembranas y el proceso de secreción celular: a) Membrana plasmática: composición química y estructura. b) Modelos moleculares de la membrana celular: el modelo del mosaico fluido de Singer. c) Las membranas como elementos delimitadores de compartimientos. d) Permeabilidad celular: activa y pasiva. e) La superficie celular y los fenómenos de interrelación celular: reconocimiento celular, los receptores celulares, comunicación intercelular, funciones enzimáticas de la superficie celular. f) Diferenciaciones de la membrana plasmática. g) Aspectos dinámicos de la membrana: pinocitosis, fagocitosis y exocitosis. h) Sistema de endomembranas o sistema vacuolar: retículo endoplásmico, características estructurales generales, sus diferentes porciones y aspectos funcionales. i) El complejo de Golgi: estructura y función. j) Integración del sistema de membranas: la secreción celular. k) Citoplasma fundamental y citoesqueleto: microtúbulos: organización molecular; cilios, flagelos y microfilamentos. 4. El sistema de endomembrana y digestión celular: a) La digestión celular y los lisosomas. – Características estructurales y bioquímicas: enzimas hidrolíticas. – Tipos de lisosomas: primarios y secundarios (vacuola digestiva, vacuola autofágica y cuerpo residual) – Ciclo lisosomal y patologías asociadas. b) Peroxisomas y glioxisomas: estructura, función y origen. 5. La transducción de energía: a) Mitocondrias: – Características morfológicas, tamaño, orientación, distribución y número. – Estructura: membranas externas e internas, matriz mitocondrial: características y funciones. – Aspectos funcionales de las mitocondrias: ciclo de Krebs, fosforilación oxidativa y cadena respiratoria. – Biogénesis mitocondrial: ADN mitocondrial, su posible origen procariótico. b) Cloroplastos: – Características morfológicas, tamaño, distribución y número. – Estructura: membrana externa, tilacoides, estroma. – Aspectos funcionales: etapas dependientes y no dependientes de la luz. – Biogénesis de los cloroplastos: ADN, su posible origen procariótico. 6. El núcleo interfásico y el ciclo celular: a) Núcleo interfásico: – La envoltura nuclear: membrana nuclear, poros y complejo del poro. – Contenido nuclear: la cromatina. a.1. Composición química y organización estructural: nucleosomas,



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

19

fibra fina y fibra gruesa. a.2. Los cromosomas: características estructurales y la teoría uninémica. a.3. Eu y heterocromatina: significación funcional. a.4. Nucleolo: ultraestructura, porciones granular y fibrilar. b) Ciclo celular: – Períodos del ciclo celular y eventos moleculares más importantes. c) Duplicación del ADN: – Características de la duplicación del ADN (semiconservadora, bidireccional discontinua y asincrónica). Enzimas participantes. – Enzimas que intervienen en la duplicación y papel del ARN. 7. Genética molecular: la transcripción. a) El dogma central de la biología molecular. b) Transcripción: características generales y procesamientos de los distintos tipos de ARN. – Procesamiento del ARN mensajero: secuencias intercaladas. – Procesamiento del ARN ribosomal: organizador nucleolar, genes determinantes del ARN, papel del nucléolo. – Procesamiento del ARN de transferencia. c) Ribosomas: composición química, estructura y biogénesis. d) El código genético: concepto de codón y anticodón, universalidad del código genético. Efectos de las mutaciones sobre la síntesis proteica. 8. La síntesis proteica: a) Elementos celulares involucrados: diferentes ARN, ribosomas, enzimas. b) El ARNT y su papel en la traducción: fidelidad en la síntesis, los ARNT. c) Etapas de la síntesis proteica: iniciación, elongación y terminación. Factores intervenientes y requerimientos energéticos. d) Correlatos espaciales de la síntesis: proteínas de exportación, intracelulares y de membrana. Hipótesis del péptido señal. e) Regulación genética en eucariotes: ARN polimerasa, ADN repetitivo, proteínas histónicas y no histónicas. 9. La división celular: a) Mitosis y meiosis, Características generales de ambos procesos, descripción de sus fases, similitudes y diferencias, su significado biológico. 10. Herencia: a) Bases celulares y moleculares de la herencia. b) Genes, locus, alelos. c) Genes dominantes y recesivos: organismos homo y heterocigotas para un determinado carácter. d) Genotipo y fenotipo. e) Las leyes de Mendel: ley de la segregación y ley de la distribución. f) Ligamiento y recombinación. g) Mutaciones. h) Aberraciones cromosómicas: alteraciones en el número y en la estructura cromosómica.

### Física e Introducción a la Biofísica (53) (CBC)

Introducción a la biomecánica. Las magnitudes fundamentales: masa, tiempo, espacio. Sistema Internacional de Unidades (SIU). Velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneo uniforme. El principio de inercia. Fuerza. La aceleración de la gravedad. Movimiento uniformemente acelerado. Trabajo y energía. Potencia. Unidades. Oscilaciones. Frecuencia y periodo. Perspectiva biofísica: el hombre como estructura mecánica sobre la superficie de la tierra. Bases físicas de la circulación y de la respiración. Leyes generales de la hidrostática. Unidad de presión. Presión hidrostática. Energía gravitatoria. Principio de Pascal. Columna líquida. Gases. Ecuación general del estado gaseoso. Presiones parciales Ley de Dalton. Interfases líquido gas. Propiedades de los gases en solución.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

20

Presiones parciales de un gas en un medio líquido. Evaporación y grado de humedad. Dinámica de fluidos. Teorema de Bernoulli. Líquidos ideales. Sistemas tubulares. Sistemas tubulares cerrados. Ecuación de continuidad. Líquidos reales. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Perspectiva biofísica: el aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio. La termodinámica de los seres vivos. Diferencia entre calor y temperatura. Escalas de temperaturas. Calor y trabajo. El primer principio de la termodinámica. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Estados de equilibrio y estados estacionarios. Distintos tipos de energía: mecánica, térmica, química. El concepto de entropía y el segundo principio. Perspectiva biofísica: el hombre como sistema termodinámico. Las bases fisicoquímicas de la vida. Soluciones. Concentración. Molaridad. Sustancias electrolíticas y no electrolíticas. Equivalente químico. Compartimentos físicos y químicos. Volumen y masa de un compartimento. El concepto de permeabilidad. Los grandes mecanismos disipativos. Gradientes osmóticos. Presión osmótica y leyes de los gases. Osmosis. Bases físicas de los fenómenos bioeléctricos. Carga y diferencia de potencial. Corriente eléctrica. Medios conductores sólidos y líquidos. Resistencia y conductancia. Capacidad. Unidades. El concepto de pila o batería. Circuitos en medios sólidos y líquidos. Gradientes eléctricos. Perspectiva biofísica: los fenómenos bioeléctricos en el hombre. Introducción al manejo de señales de los seres vivos: Fenómenos ondulatorios. Características básicas de la luz y el sonido. Perspectiva biofísica. Bases físicas de la visión y la audición.

### **Introducción al Pensamiento Científico (40) (CBC)**

Modos de conocimiento: Conocimiento tácito y explícito. Lenguaje y metalenguaje. Conocimiento de sentido común y conocimiento científico. Conocimiento directo y conocimiento inferencial. Ciencias formales y fácticas, sociales y humanidades. Ciencia y pensamiento crítico. Tipos de enunciados y sus condiciones veritativas. El concepto de demostración. Tipos de argumentos y criterios específicos de evaluación. Historia y estructura institucional de la ciencia: El surgimiento de la ciencia contemporánea a partir de las revoluciones copernicana y darwiniana. Cambios en la visión del mundo y del método científico. Las comunidades científicas y sus cristalizaciones institucionales. Las formas de producción y reproducción del conocimiento científico. Las sociedades científicas, las publicaciones especializadas y las instancias de enseñanza. La contrastación de hipótesis: Tipos de conceptos y enunciados científicos. Conceptos cuantitativos, cualitativos, comparativos. Enunciados generales y singulares. Enunciados probabilísticos. Hipótesis auxiliares, cláusulas ceteris paribus, condiciones iniciales. Asimetría de la contrastación y holismo de la contrastación. Concepciones respecto de la estructura y el cambio de las teorías científicas: Teorías como conjuntos de enunciados. El papel de la observación y la experimentación en la ciencia. Cambios normales y cambios revolucionarios



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
21

en la ciencia. El problema del criterio de demarcación. El problema del progreso científico. El impacto social y ambiental de la ciencia. Ciencia, tecnología, sociedad y dilemas éticos.

### **Química General e Inorgánica**

Química General e inorgánica. Normas de seguridad en el laboratorio. Uso e identificación de material de laboratorio. Enlace químico. Estados de la materia. Soluciones. Propiedades coligativas. Nociones de termodinámica. Equilibrio químico. Ácidos, bases y sales. pH y soluciones reguladoras. Solubilidad. Oxido-reducción. Principios de electroquímica. Elementos de cinética química. Tabla Periódica de los elementos. Estudio sistemático de los elementos. Reactividad de los compuestos inorgánicos. Compuestos de coordinación. Química bioinorgánica.

### **Matemática**

Números reales. Lógica matemática y conjuntos. Funciones. Análisis y aplicaciones. Límites, derivadas y diferenciales. Integrales indefinidas y definidas. Geometría en el plano y en el espacio. Vectores en el plano y en el espacio. Cálculos e interpretación. Representaciones gráficas. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Campos escalares y vectoriales. Integrales curvilíneas y dobles. Ecuaciones diferenciales ordinarias: aplicaciones. Ecuaciones de primer y segundo orden.

### **Biología Celular y Molecular**

La célula como unidad de los seres vivos. Fundamentos químicos: estructura y función de proteínas, lípidos, ácidos nucleicos e hidratos de carbono. Técnicas experimentales y métodos de análisis. Microscopía, cultivo celular, nociones de biología molecular. Dogma central de la biología: replicación, transcripción y traducción. Estructura y función celular. Biomembranas: la membrana plasmática y sistema de endomembranas. Citoesqueleto: forma y movilidad. Funciones de las biomembranas: transporte, recepción y transducción de señales, adhesión entre células y con la matriz extracelular. Regulación del ciclo celular. Oncogenes. Genes supresores. Cáncer. División celular: mitosis y meiosis. Fecundación. Diferenciación y especialización celular: eventos moleculares del desarrollo. Ecología celular: interacción de la célula con su ambiente. Apoptosis.

### **Física**

Sistemas de medición, magnitudes físicas y unidades. Teoría de los errores. Tratamiento matemático de resultados experimentales. Mecánica de los fluidos. Estática. Cinemática. Dinámica. Constantes físicas: densidad, viscosidad, tensión superficial. Electricidad y magnetismo. Teoría de campos.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
22

Electromagnetismo. Electroforesis. Nociones de ondas. Ondas electromagnéticas. La luz. Óptica: óptica geométrica, refractometría, polarización y polarimetría. Espectroscopias. Nociones de física cuántica y de radiactividad. Aplicaciones en biotecnología.

### **Introducción a la Biotecnología**

Fundamentos de la biotecnología. Ingeniería genética y biotecnología. Desarrollo de aplicaciones biotecnológicas en salud, industria y ambiente. La biotecnología aplicada al campo de la medicina. Importancia de la biotecnología en el aporte de soluciones para el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades. Producción biotecnológica de medicamentos y vacunas. Biorremediación. Biotecnología aplicada a la producción vegetal. Biotecnología aplicada a la producción animal. Animales transgénicos. Biotecnología en la industria alimenticia. Ecosistema biotecnológico en Argentina. Emprendimientos en Biotecnología.

### **Química Orgánica**

Compuestos orgánicos: nomenclatura, grupos funcionales, estructuras, propiedades, reactividad y síntesis. Tipos de enlaces. Uniones y reacciones químicas de compuestos orgánicos: alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos aromáticos, derivados halogenados, alcoholes, éteres, epóxidos, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, derivados de ácidos carboxílicos, compuestos nitrogenados. Estereoisomería y estereoquímica. Polímeros sintéticos orgánicos. Procesos unitarios en química orgánica: destilación, extracción, cristalización, cromatografía. Síntesis orgánica. Seguridad en el laboratorio de química orgánica.

### **Ecología**

Ambiente y nicho ecológico. Ecología de poblaciones: evolución, crecimiento y genética poblacional. Interacciones entre poblaciones: competencia y depredación. Ecología de comunidades: caracteres de las comunidades vegetales, biodiversidad, clasificación funcional de las comunidades. Ecología de ecosistemas: flujo de energía y ciclos de materiales, e impacto humano. Dinámica de comunidades y ecosistemas: sucesión ecológica, factores, procesos y controles de sucesión. Heterogeneidad espacial de comunidades y ecosistemas: patrones de heterogeneidad en diferentes niveles de percepción. Aplicaciones agronómicas desde la perspectiva ecológica.

### **Química Analítica**

El proceso analítico: operaciones y herramientas fundamentales de la Química Analítica. Introducción al análisis cualitativo. Características, identificación y cuantificación de cationes y aniones. Ensayos preliminares y de elevada



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
23

sensibilidad. Ensayos límites. Equilibrios químicos en solución. Cálculo de pH de ácidos y bases, mono y polifuncionales, anfolitos y mezclas de ácidos y bases. Soluciones reguladoras: metodologías de preparación y capacidad reguladora. Análisis cuantitativos: generalidades del análisis volumétrico. Métodos volumétricos: directos, indirectos y por retroceso. Cuantificación volumétrica por mecanismo ácido-base, complejometría, precipitación y oxido-reducción. Teoría de los indicadores y estrategias para su selección.

### **Química Biológica I**

Estudio de biomoléculas: hidratos de carbono, aminoácidos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Propiedades, estructuras y funciones. Métodos de separación, purificación y caracterización de biomoléculas. Bioenergética. Enzimas. Cinética enzimática. Metabolismo y biosíntesis. Mecanismos de reacción. Regulación, integración y control de los procesos metabólicos. Fotofosforilación. Receptores celulares. Interacciones moleculares. Transducción y amplificación de señales.

### **Microbiología**

Diversidad del mundo microbiano. Ecología. Generalidades de bacterias, algas, hongos, protozoos y virus. Microscopía. Relación entre estructura y función. Fisiología y metabolismo microbiano. Ciclo celular y crecimiento microbiano. Ciclos de replicación viral. Técnicas experimentales en Microbiología. Aislamiento y cultivo microbiano. Taxonomía e identificación microbiana. Esterilización y desinfección. Agentes antimicrobianos: mecanismos de acción y resistencia. Genética microbiana. Mecanismos de transferencia génica en microorganismos. Regulación genética. Factores de virulencia. Relación huésped-patógeno. Biología molecular aplicada a la microbiología. Utilización de los microorganismos: fermentación, producción de reactivos biológicos, antibióticos e inmunoterápicos. Controles microbiológicos. Bioseguridad en el laboratorio de microbiología.

### **Genética Molecular**

Historia de la Genética Molecular. Organización y evolución de los genomas. Organización molecular de genes procariotas y eucariotas. Familias génicas. Recombinación. Elementos genéticos móviles. Mecanismos de transposición. Maduración del ARNm en eucariotas. Regulación de la expresión génica. Silenciamiento génico. ARN reguladores. Epigenética. Variantes de secuencia. Mecanismos de reparación. Técnicas de análisis molecular. Clonación molecular: Vectores plasmídicos y virales, vectores de expresión, estrategias. Mutagénesis dirigida. Genética estructural y funcional. Genómica: desde los proyectos Genoma hasta las nuevas tecnologías de secuenciación de alto rendimiento. Genomas, exomas y paneles. Bioinformática. Farmacogenética.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
24

Introducción a la edición génica: CRISPR-Cas9, Knock out, Knock in y transgénesis sitio dirigida.

### **Fisicoquímica**

Propiedades fisicoquímicas de los sistemas. Comportamiento de los gases. Calor, trabajo y energía. Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Energía libre. Tercer principio de la termodinámica. Criterios de espontaneidad. Tratamiento termodinámico del equilibrio químico. Termodinámica de sistemas reales: propiedades molares parciales, potencial químico y actividad. Procesos irreversibles. Termodinámica de superficies. Coloides. Cinética química. Catálisis. Teorías de la velocidad de reacción. Fotoquímica. Bioenergética. Concepto de estado estacionario en química y biología. Bioquímica de radicales libres y estados excitados.

### **Química Analítica Instrumental**

Métodos instrumentales de análisis bioquímicos, biofísicos y genéticos. Métodos avanzados de análisis de productos biotecnológicos y macromoléculas. Potenciometría directa e indirecta. Electroquímica. Espectroscopía visible, ultravioleta, infrarroja, de resonancia magnética nuclear, de absorción y de emisión. Espectrometría de masa. Cromatografía líquida, gaseosa y electroforesis capilar. Calibración del instrumental. Preparación de muestras analíticas. Desarrollo y validación de métodos analíticos. Tratamiento, validación e interpretación de datos. Aseguramiento de la calidad analítica

### **Biotecnología**

La biotecnología como generadora de productos. Procesos biotecnológicos y agentes biológicos aplicados a la producción de fármacos, reactivos, alimentos y biorremediación. Aplicaciones biotecnológicas de productos originales de bacterias, virus, hongos y parásitos. Biorreactores. Diseño y optimización de procesos de purificación. Escalado. Operaciones post proceso. Biotecnología y agro: modificaciones genéticas en plantas, biotecnología de microorganismos para potenciar los cultivos. Recursos para orientar la expresión genética homóloga y heteróloga, y para la optimización del flujo metabólico y la generación de producto. Estudio de casos de biotecnología.

### **Fisiología Vegetal**

Economía del agua. Mecanismos y fuerzas motrices involucrados en el movimiento del agua en la célula, la planta, el suelo y la atmósfera. Movimiento del agua en el continuo suelo-planta-atmósfera. Controles ambientales y fisiológicos de la economía del agua de las plantas y los cultivos. Estrés hídrico. Resistencia y tolerancia a la sequía. Economía de los nutrientes minerales.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
25

Concepto de nutriente esencial. Funciones de los nutrientes. Mecanismos y vías de absorción, transporte y redistribución de nutrientes. La nutrición mineral y sus efectos sobre la producción vegetal. Salinidad del suelo: efectos fisiológicos. Tolerancia. Economía del carbono. Radiación fotosintéticamente activa. Fotosíntesis. Plantas C3, C4 y CAM. Fotorrespiración. Respiración. Efectos de los factores ambientales e internos sobre el intercambio neto de carbono y sus componentes. El movimiento de fotoasimilados en la planta. La economía del carbono de los cultivos. Crecimiento, desarrollo, diferenciación y morfogénesis. Percepción y transducción de señales. Hormonas vegetales: auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico, etileno. Fotomorfogénesis. Germinación y viabilidad de semillas. Floración. Vernalización y fotoperiodismo. Fructificación. Senescencia y abscisión foliar.

### **Química Biológica II**

Análisis bioquímicos, biofísicos y genéticos de biomoléculas. Mecanismos de regulación en la síntesis y procesamiento de ácidos nucleicos, proteínas y otras macromoléculas. Glicobiología. Proteómica. Lipidómica.

### **Ingeniería Genética**

Tecnología del ADN recombinante y clonación molecular: enzimas y vectores. Bibliotecas genómicas, transcriptómicas y metagenómicas. Técnicas de detección de recombinantes y display en fagos. Secuenciación de nueva generación (NGS) y análisis masivo de expresión génica. Mutagénesis. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes en bacterias, levaduras, insectos y mamíferos. Vectores, elementos reguladores y genes reporteros para monitoreo in vivo. Ingeniería genética en levaduras (*Pichia pastoris*) e ingeniería metabólica. Técnicas de reproducción asistida en vegetales y animales. Plantas transgénicas y métodos de obtención de animales transgénicos (ratones knock-out/knock-in). Modelo pez cebra. Clonación animal. Terapia génica. Edición génica con CRISPR-Cas9 y DdCBE. Silenciamiento de la expresión génica con siRNA. Obtención de vacunas y bioterapéuticos. Vacunas a ARN: ARN lineales, circulares, autoamplificantes, a proteínas recombinantes y a virus modificados. Diseño racional de vacunas asistido por bioinformática e inteligencia artificial.

### **Microbiología Industrial**

Microorganismos procariotas con interés biotecnológico: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento. Mejoramiento de cepas. Organismos extremófilos y su importancia en biotecnología. Ingeniería metabólica aplicada a la producción de productos químicos, alimentos y medicamentos. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Tipos de fermentaciones. Productos microbianos con interés industrial: ácidos orgánicos, solventes, aminoácidos, antibióticos y



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
26

antitumorales. Producción de enzimas. Biotecnología ambiental. Ecogenética bacteriana. Herramientas para identificar productos bacterianos de interés. Producción de biomoléculas y biomateriales de interés industrial. Biopolímeros. Industria de energía basada en biomateriales. Biocombustibles. Biorremediación. Biodegradación y biodepuración. Bacterias en la recuperación de metales. Bacterias de interés agrícola: Inoculantes. Fermentaciones industriales.

### **Fisiología Animal**

Principios generales de fisiología y anatomía animal. Anatomía y fisiología de los principales sistemas: cardiovascular, aparato respiratorio, sistema endocrino, sistema inmune, sangre, sistema nervioso, aparato excretor, digestivo y reproductor.

### **Bioinformática Aplicada a la Biotecnología**

Introducción a la Bioinformática. Herramientas bioinformáticas aplicadas a la Biotecnología. Estudios computacionales de datos ómicos. Bases de datos de secuencias. Comparación y análisis de secuencias. Filogenia molecular. Secuenciación de genes, genomas y metagenomas. Metagenómica. Estructura de proteínas y bioinformática estructural. Modelado molecular proteico. Docking molecular aplicado al diseño de biofármacos.

### **Inmunología Básica y Técnicas Inmunológicas**

Bases celulares y moleculares de la inmunidad. Sistema inmune. Respuesta inmune innata y adaptativa. Respuesta inmune humoral y celular. Antígenos y anticuerpos. Regulación de la respuesta inmune. Tolerancia. Autoinmunidad. Inmunología de los trasplantes. Inmunodeficiencias. Inmunización activa y pasiva. Vacunas y sueros hiperinmunes. Inmunomoduladores y anticuerpos monoclonales. Inmunoterapia. Métodos inmunológicos aplicados a la biotecnología y control de calidad. Inmunoquímica.

### **Gestión de Calidad en Biotecnología**

Generalidades. Buenas prácticas de laboratorio y manufactura. Sistema de gestión de la calidad. Atributos críticos de calidad. Control de identidad, estructura, pureza, seguridad, eficacia y potencia. Control de calidad en las distintas etapas del proceso. Caracterización de materiales de referencia. Estudios de estabilidad. Fundamento y aplicaciones de las técnicas analíticas y biológicas. Normativas regulatorias. Documentación, análisis de riesgo y análisis estadístico.

### **Nanobiotecnología**

Contexto e introducción a la nanotecnología. Componentes básicos de los sistemas nanobiotecnológicos, su evolución histórica y aplicaciones. Concepto



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

27

de nanobiotecnología. Métodos para la caracterización de nanobiomateriales. Diseño y caracterización estructural de nanopartículas lipídicas, metálicas, poliméricas y de origen biológico.

### **Desarrollo Emprendedor**

Aprendizaje en contextos organizacionales. Competencias requeridas por el mercado laboral. Búsqueda y detección de oportunidades. La proactividad como factor necesario en el aprovechamiento de oportunidades. Trabajo en equipo y grupo. Factores que lo afectan. Resolución de problemas. Búsqueda de información y factores que la afectan. Planificación operativa y estratégica. Elementos de eficiencia y de calidad. La innovación como promotor del crecimiento. Las redes de apoyo para la generación y consolidación de emprendimientos. El diseño de estrategias para el mejoramiento y la ampliación de las redes de apoyo. La modelización de negocios. Emprendimientos para la solución de problemas sociales.

### **Legislación en Biotecnología y Bioética**

Legislación en biotecnología. Incumbencias del título. Actividades profesionales y relaciones interdisciplinarias. Biotecnología y responsabilidad. Responsabilidad civil por los productos elaborados. Patentes, contratos de licencia y otras modalidades contractuales específicas. La propiedad intelectual en Argentina. Protección de las invenciones en biotecnología. Organismos genéticamente modificados. Bioética. Valores. Impactos de biotecnología en la sociedad y ambiente. Legislación laboral. Bioseguridad. Higiene y seguridad en el trabajo. Tratamiento de residuos y desechos industriales. Residuos patológicos.

### **Inglés**

Estrategias de aproximación global, dialógica e interactiva a la lectura de textos técnicos y académico-científicos. Alfabetización académico-científica y desarrollo de competencias discursivas para la inclusión en la praxis científica global. Géneros discursivos de la comunicación científica. Lectura comprensiva y escritura eficaz para interpretar y conceptualizar el discurso científico en inglés. Aspectos morfosintácticos y léxicos de la lengua inglesa.

### **Bioestadística**

Escalas de medición. Representación gráfica. Variables aleatorias. Muestreo. Distribución de probabilidad. Estadística descriptiva. Introducción a la inferencia estadística. Probabilidad. Estimación puntual. Métodos paramétricos. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Análisis de la varianza de un factor. Regresión lineal simple y correlación. Selección de modelos estadísticos y



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
28

aplicaciones al diseño experimental. Herramientas informáticas. Métodos estadísticos multivariados.

### **Tesis de Grado**

Trabajo académico, guiado por un tutor, que consiste en la elaboración individual por parte del alumno de un trabajo de investigación y/o desarrollo que aplique los saberes adquiridos, que aporte conocimientos nuevos en su área de estudio, y mediante el cual el estudiante desarrolle habilidades de análisis, argumentación, redacción y síntesis.

### **Práctica Profesional**

Incorporación del estudiante al ejercicio profesional en laboratorios, industrias u otros ámbitos relacionados con la biotecnología, bajo un sistema programado, supervisado e intensivo. Bioseguridad en el laboratorio. Desarrollo de procesos biotecnológicos. Control de calidad. Diseño de informes.

### **Orientación Biotecnología en Salud Humana:**

#### **Procesos de Biotecnología**

Procesos biotecnológicos aplicados a la Salud Humana. Operación en Batch, Continuo y Batch-alimentado. Estudio de transferencia en biorreactores: aireación y agitación. Equipamiento para el escalado industrial de bioprocessos para Salud Humana. Bioprocessos Integrados. Diseño y optimización de procesos de purificación industriales.

#### **Fisiopatología Humana**

Fisiología y fisiopatología general de los diferentes sistemas y aparatos: sangre, digestivo, respiratorio, cardiovascular, renal, endocrino y nervioso. Conceptos de salud y enfermedad. Conceptos de epidemiología, incidencia, prevalencia, morbilidad y mortalidad. Mecanismos de adaptación, lesión y muerte celular. Inflamación. Neoplasias, cáncer y oncogenes. Mecanismos fisiopatológicos de enfermedades autoinmunes y enfermedades de inclusión lisosomal.

#### **Aspectos Farmacológicos de la Terapia Biológica**

Terapia biológica. Definición, clasificación, propiedades y diferencias con medicamentos de síntesis química. Farmacocinética, farmacodinamia y farmacogenética. Relación entre estructura y modificaciones postraduccionales con propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas. Farmacovigilancia. Biosimilares. Definiciones, conceptos y aspectos regulatorios. Farmacoterapia biológica de enfermedades inmunomediadas y oncológicas. Mecanismo de acción, posología, indicaciones, efectos adversos y contraindicaciones. Utilidad



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
29

de biomarcadores en la selección de la terapia biológica y la personalización del tratamiento.

### **Avances en Biotecnología Aplicada a la Salud Humana**

Uso sinérgico de la ingeniería metabólica. Las ómicas, la biología de sistemas, la biología sintética y la ingeniería evolutiva para la construcción de biofábricas de alto rendimiento. Desarrollo de biofármacos, vacunas y antivenenos de última generación.

### **Orientación Biotecnología Vegetal:**

#### **Producción Vegetal**

Origen y diversidad de las plantas cultivadas. Sistemas de producción vegetal. El ambiente fisicoquímico de los cultivos. Suelo y clima. Estación de crecimiento. El ajuste del ciclo de los cultivos al ambiente: factores que regulan el desarrollo de las plantas cultivadas. Establecimiento de los cultivos: germinación y propagación vegetativa. Crecimiento y generación del rendimiento. Uso del agua y respuestas al déficit hídrico. Nutrición de los cultivos: respuestas de las plantas cultivadas a la disponibilidad de nutrientes. Las interacciones bióticas centradas en los cultivos. Organismos benéficos (simbiontes, polinizadores, depredadores). Adversidades bióticas que reducen los rendimientos: respuestas de los cultivos a la presencia de malezas, plagas y enfermedades.

#### **Microbiología Agrícola y Ambiental**

La diversidad fisiológica y filogenética de los microorganismos en los procesos de ciclado de nutrientes (C, N, P, S) en suelo. Relación con la salud vegetal y la producción de bioinsumos. La actividad microbiana y la salud de los suelos. Microorganismos en ambientes extremos. Procesos microbianos en ambientes terrestres de importancia agrobiotecnológica: fijación biológica de nitrógeno, control biológico, promoción del crecimiento vegetal, simbiosis micorrícicas, microbiología del rumen.

#### **Bioinsumos Microbiológicos Aplicados a la Producción Vegetal**

Las ventajas y desventajas del uso de bioinsumos en la producción vegetal. Diseño de requerimientos y del proceso de producción. Procesos biotecnológicos de producción: alternativas de biorreactores y tipos de operación: batch, continua y batch alimentado. Estudio de transferencia en biorreactores: aireación y agitación. Escalado de bioprocessos. Bioprocessos integrados. Operación post proceso: formulación de bioinsumos. Aplicación de los bioinsumos en diferentes esquemas de producción agrícola, evaluación de la calidad y efectividad.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
30

### **Mejoramiento Genético Vegetal**

Recursos Genéticos. Bancos de germoplasma y genes. Ómicas (genómica, epigenómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, fenómica). Alteraciones cariotípicas. Mutaciones puntuales. Tecnologías génicas (transgénesis, intragénesis, cisgénesis y subgénesis), edición de genes. Técnicas de ARNs. “Grafting”. Marcadores genéticos, mapas, selección asistida y selección genómica. Endocría y Heterosis. Metodologías de mejoramiento de agámicas, autógamas y alógamas. Interacción genotipo ambiente. Selección epigenética. Mejoramiento participativo con productores. Propiedad intelectual, patentes y derecho de obtentor.

### **Biotecnología Agrícola**

El organismo vegetal. Características de las células y tejidos vegetales. Totipotencia y cultivo de tejidos y células. El genoma vegetal. Principales características: secuencias de copia única y secuencias repetitivas, duplicaciones, ploidía. Ejemplos de genomas vegetales. Los desafíos biotecnológicos del agro. El caso de las empresas de semillas. Evolución desde el mejoramiento tradicional al mejoramiento molecular. Mecanismos para la evaluación de un germoplasma. Secuenciación para el descubrimiento de marcadores moleculares. Secuenciación tradicional y de próxima generación. Secuenciación de genoma completo y de representación reducida. Conceptos de cobertura y profundidad. Preparación de librerías genómicas. Evolución de las tecnologías de marcadores moleculares y de sus formas de detección. Utilidad de los marcadores moleculares para asistir al mejoramiento y para el resguardo de la propiedad intelectual. Herramientas bioinformáticas aplicadas en la caracterización genética. Organismos vegetales genéticamente modificados (OVGM) y nuevas técnicas de mejoramiento (NBTs). Marco regulatorio para OVGMs y NBTs. Protocolos de detección de marcadores moleculares y de eventos transgénicos. Métodos de evaluación del impacto ambiental de productos biotecnológicos. Mercados para la biotecnología agrícola. Caracterización y gestión de empresas biotecnológicas para el agro.

### **Orientación Biotecnología en Salud y Producción Animal:**

#### **Biotecnología de la Reproducción y Criopreservación de Gametas y Embriones**

Características de los diluyentes y métodos de criopreservación de gametas y embriones en las distintas especies. Técnica de producción de embrones in vitro. Recolección de ovocitos. Clasificación morfológica. Maduración in vitro. Evaluación de la maduración. Fertilización y desarrollo embrionario temprano in vitro. Transferencia del embrión. Micromanipulación de embriones. Extracción,



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
31

evaluación y pruebas funcionales de semen. Refrigeración y transporte de semen. Técnicas de Inseminación Artificial (IA).

### **Técnicas de Diagnóstico Molecular**

Diagnóstico viral por técnicas tradicionales y moleculares. Técnicas utilizadas en el laboratorio de biología molecular. Nuevas técnicas diagnósticas: LAMP (Loop Mediated Isothermal Amplification/Amplificación Isotérmica Mediada por Lazo), NGS (Next Generation Sequencing/Secuenciación de Segunda Generación). Filogenética viral. Conceptos básicos de evolución molecular. Modelos de evolución. Características de los métodos filogenéticos. Métodos de distancia/máxima verosimilitud/ bayesiano. Interpretación de los árboles filogenéticos.

### **Aspectos Farmacológicos e Inmunológicos de la Terapia Biotecnológica**

Vacunación. Tipos de vacunas. Adyuvantes. Clonado y diferentes sistemas de expresión de proteínas de interés diagnóstico aplicada a la producción de vacunas y al diagnóstico de enfermedades animales. Evaluación de la producción de citoquinas. Evaluación de respuesta a vacunación. Producción y aplicación de anticuerpos monoclonales. Principios de la Nanofarmacología.

### **Biotecnología Aplicada a la Producción Animal**

Biotecnología para la selección y mejora de características productivas. Organismos genéticamente modificados. Clonación: conceptos generales. Enucleación química y mecánica. Transfección de células de mamíferos. Edición génica y epigenética de cigotas para la producción animal. Aspectos éticos. Estudio de impacto ambiental. Concepto de patentes.

### **Orientación en Biotecnología y Desarrollo Sostenible:**

#### **Desarrollo Sostenible**

Conceptos de sostenibilidad, desarrollo sostenible y bioeconomía. Marcos internacionales, regionales y nacionales. Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Papel de la biotecnología y sus áreas (industrial, vegetal, animal, socioambiental, regulatoria, otras) y casos de aplicación.

### **Biotecnología Microbiana Ambiental**

Conceptos generales de la biotecnología ambiental: objetivos, bases científicas y tecnológicas. Metabolismo microbiano: catabolismo. Ciclos biogeoquímicos de los elementos en la naturaleza: carbono, nitrógeno, fósforo, azufre. El concepto de loop microbiano. Ecología microbiana. Diversidad y estabilidad de ecosistemas microbianos. Aplicación de técnicas moleculares pre-genómicas y metagenómicas para el estudio de la diversidad microbiana. Aplicación de métodos moleculares para



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

32

la evaluación y monitoreo de la biorremediación. Tratamiento de efluentes. El problema de la demanda de oxígeno. Tratamiento en lagunas facultativas. Tratamientos aeróbicos de efluentes. Sistemas suspendidos: barros activados. Sistemas en biofilms: lechos percoladores. Sistemas híbridos: reactores de lecho de biofilm móvil (MBBR). Reactores biológicos de membranas (MBR). Eliminación de nitrógeno en efluentes. Nitrificación-desnitrificación. Genómica de Nitrospira. Oxidación anaeróbica de amonio. Proceso anammox: desarrollo y escalado. Genómica de bacterias anammox. Eliminación biológica de fosforo. Proceso EBPR. Bacterias acumuladoras de fosfato (PAO): Genómica y proteómica de Accumulibacter phosphatis. Competencia por bacterias acumuladoras de glucógeno (GAO) Sistemas anaeróbicos para el tratamiento de efluentes. Proceso UASB. Sintropismo entre bacterias fermentativas y arqueas metanogénicas. Nuevas tendencias en el tratamiento de efluentes. Reducción en el consumo de energía. Métodos para la reducción de barro excedente. Reuso de efluente tratado. Valoración de residuos: biotecnología de cultivos mixtos. Producción de bioplásticos. Conversión microbiana de sustratos orgánicos en fuentes de energía. Procesos de fermentación oscura. Producción de bio-hidrógeno. Celdas de combustible microbiano. Recuperación de nutrientes. Limitaciones técnicas y económicas. Tratamiento de residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos. Rellenos sanitarios. Tratamiento mecánico-biológico. Biocoberturas: el papel de los metanotrofos en la mitigación de emisiones de metano. Biorremediación de suelos contaminados. Factores que afectan el transporte de agua y nutrientes en la subsuperficie. Procesos que afectan la disponibilidad de contaminantes en suelos. Aceptores de electrones. Biorremediación ex-situ: land-fanning, biopilas, compostaje, biorreactores. Biorremediación de mares y costas contaminadas. Análisis en microcosmos. Escalade. Bioestimulación de sedimentos costeros: el caso del Exxon Valdez. contaminación de profundidades marinas. Uso de dispersantes: el caso del Golfo de México. Aplicación de análisis metaproteómicos al monitoreo de comunidades microbianas autóctonas. Fitorremediación, Rizorremediación. Diagnóstico de contaminación ambiental. Indicadores biológicos. Detección de tóxicos. Biosensores microbianos. Células enteras y enzimas. Aplicaciones ambientales.

### **Aproximaciones a las problemáticas sociales y ambientales desde la filosofía de la biología**

Presentar la relevancia de la Filosofía de la Biología en la reflexión sobre los vínculos entre Biología y ciertas problemáticas sociales y/o ambientales. Brindar



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
33

herramientas de la Filosofía de la Biología que contribuyan a reflexionar sobre los modos en los que la práctica biológica se vincula con problemáticas sociales y/o ambientales. Estimular la reflexión crítica de las propias prácticas científicas y discursos de las respectivas áreas de investigación de quienes participan del curso.

### Economía circular

Marco conceptual e introducción a la Economía Circular. La Economía Circular como modelo de desarrollo económico sostenible. Circularidad en el agro y en la industria alimentaria. Ciclo de vida del producto y gestión del recurso hídrico. Ecodiseño y diseño sostenible. Gestión de residuos y nuevas economías. Modelos de negocio circulares. Introducción a la Responsabilidad Social Empresarial. Casos de estudio prácticos, análisis de experiencias exitosas en la implementación de la economía circular en diversos sectores. Desafíos y perspectivas para el futuro.

### Biotecnología Vegetal

Conceptos introductorios a la agrobiotecnología. Demanda de alimentos y limitantes de la agricultura contemporánea. La Revolución Verde y la Revolución Genética. La agrobiotecnología en la Argentina. Cultivo de tejidos vegetales. Micropagación masiva. Cultivo de células vegetales en gran escala. Sistemas de transferencia genética en plantas. Transformación nuclear y transformación de cloroplastos. Vectores y amplicones virales. Estrategias de edición génica. Resistencia a virus, bacterias y hongos fitopatógenos por métodos de ingeniería genética. Silenciamiento génico. Supresores virales. Biocontrol de insectos por métodos de ingeniería genética. Control de malezas y resistencia a herbicidas. Tolerancia a estrés abiótico. Mejoramiento asistido por marcadores moleculares. Genómica aplicada a la agricultura y a especies forestales. Selección genómica. Bioinformática aplicada a proyectos genómicos. Las plantas como bioreactores. Fitoremediación. Ingeniería metabólica. Bioenergía y Biorefinerías. Biotecnología forestal. Bioseguridad y seguridad alimentaria. Análisis de riesgo y marcos regulatorios para la liberación de organismos transgénicos y para desarrollos generados por nuevas estrategias biotecnológicas como edición génica. Propiedad intelectual. Innovación tecnológica. Proyectos de desarrollo biotecnológico. Innovación, vinculación y transferencia tecnológica. Diseño de proyectos, plan de negocios, análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Flujo de fondos.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

34

### **Botánica Económica**

Origen e historia de la agricultura. La agricultura en América precolombina. Biogeografía de las plantas cultivadas. Características del proceso de domesticación en plantas. Panorama de la agricultura en el mundo: sistemas de producción y comercialización, tendencias de producción y de consumo. Esquemas de certificación de producción sustentable y de comercio justo. Seguridad y soberanía alimentarias. La agricultura en Argentina: sistemas de producción, tendencias de producción y de consumo. Erosión genética. Conservación y manejo de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA): estrategias de conservación in situ y ex situ. Técnicas de conservación de RFAA: bancos de germoplasma, jardines botánicos, conservación en áreas protegidas y en fincas (on-farm). Estado de conservación y manejo de los RFAA: tratados y esfuerzos internacionales, conocimiento tradicional, sistemas de reparto de beneficios. Plantas subutilizadas. Técnicas y programas de fitomejoramiento. Los cultivos transgénicos y su impacto en la actividad agrícola. Frutales de zonas templadas y tropicales. Hortalizas de fruto, hoja, tallo y raíz. Cereales y pseudocereales. Plantas amiláceas. Leguminosas comestibles. Plantas forrajeras. Plantas aromáticas. Especies. Plantas oleaginosas. Plantas de uso industrial (textiles y tintóreas, sacaríferas, biocombustibles, aromáticas, para pulpa y papel, bebidas alcohólicas, etc.). Plantas medicinales. Etnobotánica.

### **Genómica aplicada**

Genómica estructural: mapeo físico de genomas, genotipificado por secuenciación (GBS) y mapeo por asociación (GWAS), citogenómica (FISH y GISH). Secuenciación y resecuenciación de genomas (Sanger, NGS y posteriores). Bioinformática genómica. Metagenómica funcional y caracterización taxonómica de biodiversidad en ecosistemas. Genómica funcional (del genoma al fenoma): Transcriptómica, RNAseq y micromatrices. Metabolómica, interactómica y otras X-ómicas. Interpretación y relacionamiento de datos. Fenómica y genética cuantitativa relacionada. Biología de Sistemas. Aplicaciones.

### **Ingeniería genética avanzada**

Expresión génica en eucariotas. Regiones regulatorias de la transcripción. Epigenética y dinámica de la cromatina. Transgénesis en mamíferos: ratones y animales de granja. Desarrollo de modelos animales de enfermedades humanas y aplicaciones biotecnológicas a partir de modificaciones en el genoma. Transgenes de fusión. Proteínas reporteras. Ablación celular y tisular. Mutantes: genética directa



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB

35

y reversa. Recombinación homóloga en células embrionarias multipotentes (ES cells). Ratones mutantes nulos (knockout). Ratones mutantes con cambios de función (knockin). Ratones mutantes condicionales con control temporal y/o espacial. Recombinación somática. Integrasa Phi31C, recombinasa Cre y Flipsa. Sistemas inducibles a nivel transcripcional y post-transcripcional. Mutaciones dirigidas al genoma. Nucleasas acopladas a zinc fingers, TALEs y CRISPR. Transgénesis en pez cebra. Morfolinos antisentido y knockdown de genes. Aplicaciones comerciales de transgénesis animal. Diseño, construcción y uso in vivo de vectores virales. Metagenómica: de los genes a los genomas. Metagenómica y ecosistemas: medicina, agricultura, ciencias ambientales, y bioenergía. Proteómica funcional. Interacciones proteína-proteína. Networking. Producción proteica de alto rendimiento. Proteómica estructural. Geles de dos dimensiones. ICAT. Espectrometría de masa. Fosfoproteómica. Proteómica cuantitativa e intracelular. Protein Microarrays: "kinase chips". Biología de Sistemas Moleculares. Motivos moleculares en redes bioquímicas. Comportamientos cuantitativos dinámicos emergentes. Respuestas graduales. Switches y osciladores moleculares.

### **Biotecnología industrial y Microbiología aplicada**

Generalidades: Microorganismos procariotas con interés biotecnológico: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento. Mejoramiento de cepas. Métodos de rastreo (screening) en bacterias y arqueas. Organismos extremófilos y su importancia en biotecnología. Ingeniería metabólica y análisis fenotípico global. Legislación en Biotecnología. Propiedad intelectual. Patentes. Biotecnología Industrial: Producción de metabolitos primarios y secundarios. Metabolismo como herramienta para la producción de productos químicos, alimentos y medicinas. Fermentaciones: tipos, escalado del proceso desde la planta piloto a la planta industrial. Biotecnología de alimentos. Productos microbianos con interés industrial: ácidos orgánicos, solventes, aminoácidos, antibióticos y antitumorales. Producción de enzimas. Biotecnología ambiental. Ecogenética bacteriana. Mecanismos naturales de transferencia génica en microorganismos. Genómica y biotecnología: nuevas herramientas para identificar productos bacterianos de interés. Biopolímeros. Biocombustibles. Biorremediación. Bacterias en la recuperación de metales. Bacterias de interés agrícola: Inoculantes.

### **Fisiología Animal Comparada**



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
36

Bases celulares y conducción del potencial de acción. Sinapsis. Sistemas nerviosos. Características morfológicas y funcionales. Sistemas sensoriales y codificación de la información sensorial. Motilidad celular y sistemas motores. Control nervioso. Hormonas y sistemas endocrinos. Sistemas circulatorios, control nervioso y endocrino. Sistemas respiratorios, control nervioso. Sistemas digestivos, control nervioso y endocrino. Metabolismo energético y temperatura corporal. Osmorregulación y excreción.

### **Introducción a la Bioinformática Molecular**

Bases de datos Primarias: Definición de bases de datos primarias. Visión histórica de la creación de las mismas. Funcionamiento de las Bases de datos: índices, campos, métodos de búsqueda. Bases de datos de proteínas. Bases de datos de ADN. Ejemplos de bases de datos primarias: Genbank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PDB. Análisis de secuencias: Introducción de probabilidad y estadística. Alineamiento global por pares. Alineamiento Múltiple. Generación de Matrices de score (BLOSUM, PAM). Dot-Plot. Programación dinámica. Programas de alineamiento: BLAST. FASTA. Búsquedas en bases de datos por similitud de secuencia. Patrones de secuencias y perfiles. Filogenia molecular. PSI-BLAST, PHI-BLAST, Mega-Blast. Bases de datos Secundarias: Definición de bases de datos secundarias. Construcción de bases de secundarias. El problema de los falsos positivos/negativos. Modelos ocultos de Markov. Ejemplos de bases de Datos secundarias: Pfam, Gene-Ontology, UniProt, PRINTS, ProSite. Algoritmos, complejidad y heurísticas. Diseño y mantenimiento de bases de Datos secundarias. Análisis Bioinformático de Genomas: Ensamblado y anotación de genomas, predicción de genes, Bidireccional best Hits y Iterative predictive Blast. Base de datos de Genomas. Mapeo físico de genes. Uso de Genome Browsers (NCBI), Ensembl y Galaxy. Comparación de Genomas. Análisis Bioinformático de datos high-throughput de microarreglos (MicroArrays) Introducción a los MicroArrays, Análisis estadístico de significancia de los datos, Análisis de expresión por MicroArrays, definición de estado metabólico (expresoma, proteoma y metaboloma), MicroArrays específicos sobre splicing alternativo (exon arrays, splicing sensitive arrays), MicroArrays de Glicómica. Metagenómica y Metabolómica: Introducción a la metagenómica, secuenciación de próxima generación. Anotación y análisis de metagenomas. Introducción a la metabolómica, análisis de vías y estados metabólicos. Uso de Base de datos KEGG. Bioinformática Estructural: Repaso de estructura de proteínas. Predicción de estructura secundaria, DSSP. Análisis bioinformático de estructuras, alineamiento estructural. Predicción de estructura



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2025-03342534- -UBA-DME#SSA\_FFYB  
37

terciaria. Threading. Modelado comparativo. Métodos ab-initio. Búsqueda de motivos estructurales. Interacciones entre biomoléculas: Bases moleculares de reconocimiento específico. Interacción proteínaproteína. Interacción proteína-ADN. Interacción droga-proteína. Predicción de interacciones. Predicción de estructuras. Monte Carlo. Algoritmos genéticos. Docking. Clustering. Métodos evolutivos. Bases de datos de interacciones. BIND. DIP.CAPRI.