

PLAN DE ESTUDIOS PARA LA LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

Este Plan de Estudios para la Licenciatura en Ciencias Biológicas surge frente a la necesidad de readecuar el plan al contexto actual, en el cual la flexibilización, la posibilidad de tránsito horizontal y vertical durante la formación curricular así como la relación interdisciplinaria, son fundamentos de la reforma y modernización de la Universidad de la República (UdelaR). En este sentido, se articula de acuerdo a lo planteado en la Ordenanza de Estudios de Grado (OG), aprobada por el Consejo Directivo Central. Se propone además superar los siguientes problemas en cuanto a la organización y estructura curricular del Plan de Estudios vigente actualmente, que se han diagnosticado en sucesivas oportunidades:

- baja dedicación a materias biológicas en instancias iniciales de formación.
- escasas actividades prácticas de laboratorio y campo relacionadas con el sector productivo u otras áreas de inserción.
- excesiva rigidez curricular con orientaciones muy compartimentalizadas, y ausencia de criterios comunes entre ellas.
- falta de inclusión de unidades curriculares complementarias a la formación disciplinar, como los espacios de formación integral, actividades de extensión y abordajes multidisciplinares.

En este contexto se observa baja proporción de egreso y escasa inserción laboral de los egresados. A su vez, recientemente ha aumentado y se ha diversificado la oferta en formación biológica a nivel de la enseñanza de grado en la UdelaR, a través de licenciaturas tales como Biología Humana, Recursos Naturales, Gestión Ambiental, y la entrada en vigencia de los Ciclos Iniciales Optativos de la Orientación Ciencias y Tecnologías. Además, en el ámbito privado se incorporó la Licenciatura en Biotecnología.

En este nuevo Plan de Estudios se pretende implementar:

- la adecuación a lo expuesto en la OG en cuanto a la carga horaria para el nivel de licenciatura y la introducción del sistema de créditos.
- la flexibilidad curricular necesaria para permitir la movilidad horizontal de los estudiantes, tanto entre las carreras de la Facultad de Ciencias como con otros servicios de la UdelaR, garantizando al mismo tiempo una formación coherente y de calidad.
- la posibilidad de que el estudiante pueda, dentro de un marco establecido y con el aval de la Comisión de Carrera, optar por aquellas unidades curriculares que sean de su interés y respondan a sus necesidades de formación.
- una nueva organización del tramo de orientación, que asegure una formación de calidad y habilite la opción del estudiante por diferentes trayectorias curriculares, posibilitando así una mayor amplitud en el perfil de egreso.
- un marco que fomente el incremento de la oferta de unidades curriculares en función de la diversidad potencial de perfiles de egreso.

OBJETIVOS

Formar profesionales con un profundo conocimiento de los seres vivos, desde sus aspectos moleculares hasta su relación con el medio, con un enfoque evolutivo y sistémico, y un especial énfasis en el desarrollo de las capacidades de investigación y generación de conocimiento, con aptitud de trabajo en equipos interdisciplinarios.

Habilitar la formación de dichos profesionales en la planificación, gestión, manejo, enseñanza y divulgación del conocimiento biológico.

PERFIL DE EGRESO

El/la Licenciado/a en Ciencias Biológicas es un profesional que por sus conocimientos profundos de la ciencia de la vida está capacitado para realizar investigación, así como para aplicar sus saberes en la resolución de problemas vinculados con los seres vivos en sus diferentes niveles de organización, tanto molecular, celular, organísmico y sistémico.

El trabajo de este/a profesional estará íntimamente relacionado con el desarrollo productivo, tecnológico y científico del país, pudiendo desempeñarse en el campo de la investigación científica, la enseñanza y la gestión, tanto en ámbitos públicos como privados. Además su formación le permitirá acceder a posgrados nacionales o internacionales, y ejercer en los distintos servicios académicos (dentro o fuera de la UdelaR), así como en otros institutos de investigación públicos, privados o mixtos.

Podrá desempeñarse en organizaciones gubernamentales tales como ministerios, intendencias, centros, institutos, museos, zoológicos, así como en organizaciones no gubernamentales relacionadas con la temática. En este rol además de la generación del conocimiento biológico, se involucra la gestión, planificación y el manejo en base al mismo. Estas capacidades podrán aplicarse en proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad.

Los/las licenciados/as en Ciencias Biológicas podrán desarrollar actividades profesionales en laboratorios de diagnóstico y/o de elaboración de productos bioquímicos, bacteriológicos y farmacológicos; en el trabajo con animales de producción (granjas, criaderos, laboratorios de experimentación animal), en industrias lácteas y alimenticias, en clínicas y hospitales, así como participar activamente en la transferencia del conocimiento en asesorías y consultorías.

El/la Licenciado/a en Ciencias Biológicas podrá prepararse para desempeñar tareas de enseñanza de la biología en ámbitos formales y no formales del sistema educativo.

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Licenciado/a en Ciencias Biológicas

DURACIÓN DE LA CARRERA Y CRÉDITOS MÍNIMOS DE LA TITULACIÓN

El estudiante cumplirá con un mínimo de **360 créditos**, en acuerdo con lo propuesto para carreras que otorgan el título de Licenciado en el Art. 2 de la OG, y tendrá una duración de 4 años.

Los créditos se distribuyen según tramos y áreas como se detalla a continuación. Se otorga el valor de 1 crédito a un promedio de 15 horas de trabajo estudiantil (Art. 8 de la OG), que comprenda las horas de clase, de trabajo asistido y de estudio personal. La ponderación de los créditos para trabajo teórico, práctico u otras modalidades de aprendizaje incluido el no presencial, será objeto de reglamentación una vez aprobado el plan.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Este plan de estudios de flexibilidad progresiva se organiza en dos tramos: 1) un **tramo común** (mínimo 210 créditos) y 2) un **tramo de orientación** (mínimo 140 créditos) construido en base al perfil del estudiante. Los 10 créditos restantes para completar los 360 totales pueden completarse en cualquiera de los dos tramos según las actividades curriculares que realice el estudiante. Se requiere un mínimo de 90 créditos obtenidos en el tramo común para iniciar el tramo de orientación, que incluyan los créditos correspondientes a los fundamentos generales de la biología

Los créditos podrán obtenerse mediante la realización de **unidades curriculares diversas**: cursos de duración variable, módulos de cursos, pasantías, seminarios, talleres. Todos ellos podrán implementarse mediante la modalidad presencial, semipresencial o a distancia. Cada unidad curricular explicitará claramente los créditos asignados y el área de conocimiento en que se asignan, el programa y los conocimientos previos requeridos y/o recomendados que aseguren la optimización del proceso de aprendizaje y garanticen la suficiente flexibilidad para habilitar diversas trayectorias y permitir el avance fluido a lo largo de la licenciatura.

En cada instancia en la que el estudiante necesite optar, ya sea en la definición de su tramo de orientación, como dentro del mismo, o aún durante el tramo común, será orientado por los instrumentos que defina la **Comisión de Carrera** (p.e.: creación de comisiones de área, diseño de trayectos curriculares, tutorías de orientación curricular y/o tutorías académicas).

La flexibilidad de este plan de estudios permite el avance fluido de los estudiantes durante la carrera, mediante la organización curricular que propicia la movilidad vertical en base a dos orientaciones pedagógicas: la promoción de trayectorias diversas y la construcción de un régimen de preiaturas o conocimientos previos requeridos, que impliquen una razonable equivalencia de formación. La movilidad horizontal se facilitará a través de la articulación de la Licenciatura con otras ofertas académicas de la Facultad de Ciencias así como con otros servicios de la UdelaR.

Con el interés de formar profesionales con espíritu crítico y compromiso social, el estudiante deberá completar a lo largo de su formación, un **mínimo de 10 créditos en actividades de extensión y/o de carácter integral**. Además se promoverá la realización de talleres de trabajo que aborden problemas desde un enfoque multidisciplinario, capitalizando la diversidad disciplinar inherente a la Facultad de Ciencias.

La correcta implementación de este plan estará a cargo de la **Comisión de Carrera (CC)** con los cometidos especificados en la OG.

Áreas de conocimiento

El Plan de Estudios se organiza en **cuatro áreas de conocimiento** por las que el estudiante deberá transitar a lo largo de **dos tramos** de complejidad creciente (tramo común y tramo de orientación)

1. CIENTÍFICO BÁSICA
2. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
3. DIVERSIDAD BIOLÓGICA
4. REFLEXIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN GENERAL

Tramo Común (mínimo 210 créditos)

Este tramo flexible, tiene como objetivos asegurar una sólida formación básica para todo estudiante que realiza la Licenciatura en Ciencias Biológicas, propiciar la comprensión disciplinar más especializada y preparar al estudiante para un ejercicio responsable de la profesión. Se define una serie de conocimientos mínimos en cada área de formación que el estudiante deberá adquirir dentro del tramo común, a través de unidades curriculares que serán coordinadas y evaluadas por los docentes y aprobadas por la CC. Se indica un mínimo de créditos requeridos dentro de cada área, si bien, con el criterio de flexibilidad que se propone este plan, queda abierto a que en el futuro, las Comisiones pertinentes realicen ajustes en este aspecto.

Área CIENTÍFICO BÁSICA

Mínimo 90 créditos

Las unidades curriculares de esta área en este tramo, están destinadas a la formación científica general del estudiante y deberán proveer las herramientas básicas necesarias para el entendimiento de los procesos biológicos, proporcionará conocimientos de los principios físicos y químicos de la Biología, dotándoles de la base y herramientas necesarias para entender la naturaleza de los principios que actúan sobre los organismos, capacitará para el análisis matemático y estadístico aplicado a las Ciencias de la Vida. La formación fundamental que el estudiante deberá adquirir durante la misma consiste en:

- introducción a los fundamentos de la biología en la que se muestren los aspectos básicos de la organización biológica en todas sus escalas de complejidad y se inicie al estudiante en la construcción y el uso del conocimiento científico.
- formación matemática básica sobre cálculo diferencial e integral, incluyendo temas de ecuaciones diferenciales, álgebra lineal y probabilidad y estadística.
- comprensión de las bases físicas de los procesos biológicos pudiendo incluir temas tales como termodinámica, cinética, mecánica, óptica, ondas y electromagnetismo.
- formación básica sobre química incluyendo estequiometría, termoquímica y cinética de reacciones, equilibrio, estructura atómica, forma molecular y enlace; estructura, propiedades y reactividad de moléculas orgánicas y propiedades de los grupos funcionales.

Área BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR:

Mínimo 40 créditos

Dará al estudiante una visión amplia de la estructura, funciones e interacciones moleculares, construida a partir de situaciones en células procariotas, eucariotas y virus e incluyendo el estudio de las bases termodinámico-estadísticas. En niveles de organización más complejos se tratarán las características morfo-funcionales de los organelos celulares, las rutas metabólicas que permiten

que se sinteticen y degraden los componentes que hacen posible la vida así como la perpetuación y trasmisión de la información genética. También se incluye el estudio de procesos biológicos que conducen a la aparición y mantenimiento de complejos multicelulares organizados.

Área DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Mínimo 60 créditos

Comprenderá el estudio comparativo de las características generales de los seres vivos, en sus aspectos embriológicos, morfológicos, fisiológicos y comportamentales, entre otros. Esta área comprende además el estudio de las relaciones entre seres vivos (a diferentes niveles de organización) y de éstos con el ambiente a lo largo del tiempo, así como de los procesos evolutivos e históricos que los generan y mantienen.

Área REFLEXIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN GENERAL

Mínimo 10 créditos

En esta área se consideran unidades curriculares que aportarán al estudiante los instrumentos y herramientas conceptuales que necesita para la interpretación multidisciplinar de los fenómenos biológicos, y que lo introducen al conocimiento científico y a los retos y perspectivas actuales en Biología. Incluye unidades curriculares que introducen al estudiante en la reflexión de los aspectos éticos y legales del ejercicio de la profesión y del rol del biólogo en la sociedad, así como introducción a los aspectos epistemológicos e históricos de las ideas científicas.

Tramo de Orientación (mínimo 140 créditos)

En este tramo, el estudiante realizará un conjunto de unidades curriculares optativas y electivas (cursos de diversas modalidades, pasantías, seminarios, talleres, etc.) de acuerdo a un perfil de egreso individual. Éstas se ofrecerán con progresiva profundidad, pudiendo la CC definir una serie de trayectos sugeridos sirviéndose de las unidades curriculares ofrecidas por cada área. El estudiante podrá construir una trayectoria de orientación personalizada y diseñada en acuerdo con la CC, atendiendo a su perfil y a su preparación para una mayor inserción en el mercado laboral. En todos los casos, los créditos se completarán con unidades curriculares a partir de una amplia oferta preestablecida, en acuerdo entre el estudiante, el **Tutor de orientación curricular** y la CC. Esta última podrá otorgar créditos a otras actividades que considere pertinentes a la formación del estudiante.

En este tramo, se promoverá la organización de talleres en temáticas relacionadas con la actividad académica (tales como: escritura científica, diseño y ejecución de proyectos y trabajos en biología, abordajes científicos interdisciplinarios) y la formación práctica profesional (tales como: gestión de empresas, propiedad intelectual e industrial, biotecnología, economía).

Además, el **tramo de orientación incluye la realización de un trabajo final de carrera** realizado bajo la orientación de un **Tutor académico** responsable avalado por la CC, que conecte al estudiante con lo que será su futura inserción laboral (**32 de los 140 créditos**). La misma podrá desarrollarse en la Universidad de la República o fuera de ésta (empresas públicas o privadas), e incluso en el exterior. El plan de trabajo será acordado entre el estudiante y tutor académico, y aprobado por la CC previo a su ejecución.

Comisión de Carrera, Director de Carrera y Tutores

De acuerdo a lo establecido en el capítulo III de la OG, se designará un **Director** y una **Comisión de Carrera** que estará a cargo de la implementación del nuevo plan así como de velar por el cumplimiento de los objetivos del mismo, asegurando que los egresados sean capacitados para ejercer su profesión dentro de los ámbitos de acción definidos en este plan, y/o continuar la actividad académica de posgrado.

Tutor de orientación curricular

A los fines de guiar los trayectos de formación del estudiante la CC designará tutorías de orientación curricular. Es responsabilidad del tutor acompañar y asesorar al estudiante en la construcción del plan curricular (especialmente en el tramo de orientación) que deberá ser presentado a la CC con su aval.

Tutor académico

Será responsable de orientar el proceso del estudiante durante el trabajo final de carrera.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

El Plan de Estudio de Ciencias Biológicas se centra en los aprendizajes individuales y colectivos de los estudiantes como principales protagonistas del proceso educativo. Se basa en el desarrollo de una enseñanza activa que promueva la creatividad, originalidad, reflexión crítica e iniciativa de los estudiantes. Pretende alcanzar una formación académica sólida y de calidad en diversas trayectorias, así como la construcción de capacidades para crear, transformar y aprender de forma continua a lo largo de la vida.

En este contexto se promoverá la progresiva autonomía de los estudiantes, tanto en los aprendizajes como en la definición de su trayectoria curricular. Se estimulará su propia búsqueda y construcción de nuevos conocimientos y la consolidación de capacidades de análisis crítico, planificación y jerarquización de conceptos y procesos. Es importante entonces, que el estudiante sea convocado y estimulado a definir aspectos curriculares inherentes a su formación en función de sus potencialidades e intereses, lo cual debe ser acompañado del desarrollo de un compromiso permanente con el aprendizaje, el conocimiento, la vida universitaria y la sociedad. Aquí, los aspectos motivacionales juegan un rol esencial en la concreción de los objetivos de este plan y son la clave del aprovechamiento y enriquecimiento de los aprendizajes por parte de los estudiantes.

Se fomentará la interacción de la enseñanza teórica y práctica que contribuya a contextualizar lo teórico, metodológico y práctico. En las actividades prácticas y experimentales se promoverá que el estudiante pueda reformular y reconceptualizar los conocimientos y a su vez desarrolle habilidades y destrezas propias del campo profesional. Según la especificidad del área disciplinar y los tramos y perfil de formación de los estudiantes, la enseñanza se desarrollará en el marco de clases teóricas, conferencias, clases prácticas, clases teórico-prácticas, talleres, laboratorios, seminarios, trabajo de campo, entre otros.

Las diversas metodologías apuntarán a potenciar una formación integral, en la que el estudiante construye conocimientos en espiral, por lo que integra nuevos conceptos en el marco de los conocimientos previos y los redimensiona. La enseñanza y el aprendizaje por problemas suponen la integración de conocimientos previos frente a objetos de estudio novedosos, así como la interacción de enfoques disciplinarios e interdisciplinarios a través de procesos colectivos y aprendizajes colaborativos. La formación global contempla equilibradamente ambos enfoques, a la vez que promueve activamente la realización de prácticas que integran la enseñanza, la investigación y la extensión.

Los cursos se podrán realizar en modalidades presenciales, semipresenciales y virtuales a través del uso de TIC's en el diseño de aulas virtuales en las que los estudiantes realicen actividades, participen de foros de discusión, y cuenten con material didáctico de apoyo. La diversidad de modalidades de enseñanza otorgará igualdad de oportunidades a estudiantes distintos y en situaciones diferentes, así como la hará la organización de los horarios de los mismos.

Teniendo en cuenta la velocidad de avance de los conocimientos en las distintas áreas biológicas, se alivianará el enfoque enciclopedista estimulando un campo fértil para el desarrollo de las competencias que perpetúen el proceso de aprendizaje durante toda la vida.

Con la finalidad de incorporar una visión global e integradora, se promoverán entre los docentes los espacios de reflexión e intercambio sobre las metodologías y las estrategias de enseñanza.

La evaluación del aprendizaje tendrá coherencia con los regímenes de los cursos y de la enseñanza. Su objetivo fundamental es constituir una instancia formativa y asimismo tener una función de verificación y certificación de los conocimientos adquiridos por parte de los docentes. Además se promoverá la aplicación de la autoevaluación y la evaluación entre pares de los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje. Promover una evaluación continua permitirá considerar, no solo el resultado, sino además el proceso del aprendizaje.

ANEXO

TRAMO COMÚN (mínimo 210 créditos)

Se indican ejemplos de unidades curriculares posibles de ser incluidas en cada una de las áreas de conocimiento

CIENTÍFICO BÁSICA (mínimo 90 créditos)	BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR (mínimo 40 créditos)	DIVERSIDAD BIOLÓGICA (mínimo 60 créditos)	REFLEXIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN GENERAL (mínimo 10 créditos)
Biología General Física Química Matemática Bioestadística	Bioquímica Biofísica Biología Celular Genética Biología del Desarrollo Seminario de Investigación ¹	Biología Animal Biología Vegetal Fisiología Animal Fisiología Vegetal Microbiología Ecología Evolución Paleontología Etología Seminario de Investigación ¹	Bioética Epistemología Evolución de las ideas científicas Seminario de Investigación ¹
Seminario de prácticas integrales (10 créditos) ²			

TRAMO DE ORIENTACIÓN (mínimo 140 créditos)

Se indican ejemplos de unidades curriculares posibles de ser incluidas en cada una de las áreas de conocimiento, las cuales no agotan la posibilidad de otras propuestas por los estudiantes o que surjan posteriormente a la aprobación de este Plan

CIENTÍFICO BÁSICA	BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR	DIVERSIDAD BIOLÓGICA	REFLEXIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN GENERAL
Biomatemática Bioinformática Físicoquímica biológica Meteorología Taller de Física Seminario de Investigación ¹	Citogenética Biología molecular Organización del genoma Interacciones moleculares Neurociencias Biología del desarrollo Inmunología Biotecnología Seminario de Investigación ¹	Microbiología Evolución humana Recursos naturales Oceanografía Impacto ambiental Anatomía comparada Amniotas Anamniotas Fisiología Animal Fisiología Vegetal Etología Ecología del comportamiento Seminario de Investigación ¹	Taller de redacción y proyecto de tesis Taller multidisciplinario Metodología de la investigación Gestión de empresas Comunicación de la ciencia Didáctica de las ciencias Seminario de Investigación ¹
Seminario de prácticas integrales (10 créditos) ²			
TRABAJO FINAL DE CARRERA (32 créditos)			

¹Los Seminarios de Investigación se incorporarán a las diferentes áreas según el tema de investigación que se proponga y podrán realizarse uno o más en cualquiera de los dos tramos de la carrera y en cualquiera de las áreas de conocimiento.

²El Seminario de prácticas integrales podrá realizarse en el tramo común o en el tramo de orientación.