



N° de expediente: 031750-500065-21

Fecha: 30.04.2021

Universidad de la República Uruguay - UDELAR



ASUNTO

EL ÁREA DE TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y EL HÁBITAT ELEVA LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA REALIZADA POR EL GRUPO DE TRABAJO, AL CLAUSTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA A.

Unidad	COMISIONES - INGENIERIA
Tipo	PLAN DE ESTUDIOS - CREACIÓN DE
Interesado:	
Cédula de Identidad:	
Dirección - Calle:	
Dirección - Número de puerta:	
Dirección - Apartamento:	
Teléfono:	
Correo electrónico:	
Fecha Ingreso:	
Fecha Egreso:	
Instituto:	
País:	Uruguay
Título:	
Tipo de Reválida:	Título
Solicitante:	

La presente impresión del expediente administrativo que se agrega se rige por lo dispuesto en la normativa siguiente: Art. 129 de la ley 16002, Art. 694 a 697 de la ley 16736, art. 25 de la ley 17.243; y decretos 55/998, 83/001 y Decreto reglamentario el uso de la firma digital de fecha 17/09/2003.-

	Expediente Nro. 031750-500065-21 Actuación 1	Oficina: ÁREA DE TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y EL HÁBITAT Fecha Recibido: 30/04/2021 Estado: Cursado
--	---	--

TEXTO

Se adjunta propuesta de plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología realizado por el Grupo de Trabajo y la Resolución N° 5 del Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat, de fecha 20.04.21.

Pase al Claustro de la Facultad de Ingeniería.

Firmado electrónicamente por XIMENA PASCALE LÓPEZ/ProdUdelaR el 30/04/2021.

Anexos
Plan de Estudios Biotecnología.pdf
Res 5.pdf

14/04/21**Versión 1.0**

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

La convocatoria de la Facultad de Ciencias a los diferentes servicios del Área de Tecnología y Ciencias de la Naturaleza y del Hábitat para evaluar la posibilidad de generar una carrera de Licenciatura en Biotecnología tuvo una muy buena acogida. Se conformó un grupo multidisciplinario de docentes de los 6 servicios del área (FCIEN, FING, FQ, FADU, FAGRO y FVET) y del CENUR Litoral Norte, que trabajó regularmente desde mitad de 2019 en la discusión del perfil y la construcción del plan de estudios.

A la hora de valorar la necesidad de una formación específica a ofrecer por parte de la Universidad de la República se entendió en primer lugar que: i) Se debía evaluar cuál es la perspectiva del país en el área, para poder cubrir las necesidades actuales o futuras de recursos humanos; ii) Se tenía que analizar la oferta actual, tanto de la UdelaR como de otras instituciones, así como las tendencias internacionales de formación en el área. En segundo lugar, había que definir cuál sería el perfil de la nueva oferta, así como sus interrelaciones con otras carreras de grado y posgrado, considerando aquellos aspectos en la formación de los profesionales que se requieren para un desempeño adecuado en el sector biotecnológico. Finalmente, se consideró pertinente delinear la estructura curricular, teniendo en cuenta las necesidades, así como también las capacidades existentes. Lógicamente esta construcción es un proceso iterativo, donde cada avance en el detalle de definiciones implica visitar los conceptos generales previos.

En Uruguay, existe un interesante grupo de trabajos de diagnóstico y prospectiva sobre Biotecnología que, si bien datan de 2014 o años anteriores, nos presentan un panorama claro de la realidad del sector [1-6]. En apretado resumen se identifica a la biotecnología como un área estratégica en la política industrial y de innovación en Uruguay, destacando la creciente relevancia de estas tecnologías y su potencial transversal en diversas áreas productivas. Se indica que Uruguay cuenta con capacidades de investigación en biotecnología— grupos de investigación, investigadores, instituciones e infraestructura- acumuladas en diversos institutos de investigación y universidades. No obstante, es muy escasa la información sobre este tipo de actividades en empresas, las que son un agente fundamental de cualquier sistema de innovación. Las empresas biotecnológicas en el país son en general empresas pequeñas o medianas y con un marcado perfil exportador. Se destaca en dichas empresas una alta proporción de profesionales de ciencia y tecnología y una relativamente alta tasa de reinversión en actividades de I+D+i.

El Plan Sectorial elaborado en 2011 [1] definía tres ejes fundamentales: i) generar una política de estado para el desarrollo de la biotecnología (procesos de registro y marco legal de

promoción); ii) desarrollo humano (formación de RRHH, difusión en la sociedad); iii) desarrollo productivo (articulación academia-sector productivo, compras del estado, bionegocios). Un hito concreto de este plan es la Ley 19317 de febrero de 2015 que declara a la Biotecnología como un área de interés nacional [7].

En cuanto a la formación de recursos humanos, profesionales de varias carreras de grado pueden converger en el trabajo relacionado con la biotecnología y de hecho podríamos visualizar formaciones vinculadas con la Biología, la Bioquímica, la Agronomía, la Medicina, la Farmacéutica, la Ingeniería, la Economía, el Derecho, etc. Probablemente todas ellas sigan concurriendo a este campo y aportando desde su punto de vista, y seguramente conformarán equipos multidisciplinarios. Se trata de definir si es necesaria una formación de grado específica y diferente de las demás, que pueda insertarse en forma directa en las empresas y organizaciones de base biotecnológica.

En principio, como surge de los documentos consultados es posible pensar en un profesional con características propias: con fuerte base en la biología y bioquímica modernas y conocimiento de las diferentes técnicas del laboratorio, pero que también cuente con una perspectiva tecnológica y aplicada, para lo cual tiene que manejar ciertos fundamentos que lo habiliten a interactuar con ingenieros y economistas entre otros, así como a integrarse y/o liderar empresas productivas. Finalmente, como visión integradora del nuevo profesional, es clave que en su formación adquiera los conocimientos que lo lleven a la consideración de un producto no solamente teniendo en cuenta los aspectos tecnológicos, sino también los comerciales y de negocios, así como la capacidad de evaluar el mercado y proponer desafíos al mismo.

¿Tiene cabida en el mercado nacional un profesional con esas características? Entendemos que en la perspectiva de un país integrado al mundo, a pesar de su reducida base económica, siguen existiendo condiciones para un desarrollo importante de la industria de base biotecnológica, no sólo en la producción de bienes, sino también en servicios y en desarrollo de nuevos productos. Este tipo de empresas, con énfasis en el conocimiento, es a las que puede apuntar nuestro país para dar un salto en desarrollo. El sistema educativo tiene que alinearse con esa concepción de desarrollo intensivo en conocimiento y por lo tanto la generación de una oferta específica debería ser bien valorada. En este sentido, en la evaluación del mercado laboral realizado en el año 2014 se indicaba que la disponibilidad de Recursos Humanos formados a nivel técnico, operativo y académico se convierte en un elemento clave para el crecimiento del sector Biotecnológico. Del mismo modo, se consideraba necesario contar con una masa crítica de profesionales que plantearan nuevos desafíos y empujaran el desarrollo Biotecnológico en el Uruguay [2].

El graduado en Biotecnología debería contar con formación transversal que le permita incorporarse al mundo laboral en los ámbitos de investigación, desarrollo, producción, gestión y comercialización, tanto en instituciones públicas como en empresas privadas, en una gama amplia de áreas. Su formación le permitiría además generar nuevos emprendimientos que desarrollen y comercialicen servicios y productos biotecnológicos.

REFERENCIAS

- [1] Plan Sectorial de Biotecnología (2011) por Consejo Sectorial de Biotecnología.
- [2] Mercado laboral, calificaciones, puestos críticos y formación técnica en el Sector Biotecnológico del Uruguay. 2014. Consejo Sectorial de Biotecnología.
- [3] Capdevielle, F., Chabalgoity, A., Silvera, R. (2008) Informe final de la consultoría en Biotecnología en el marco del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI).
- [4] Gabinete Productivo (2009) Cadena de Biotecnología y Nanotecnología
- [5] Bianchi, C. (2014) Empresas de Biotecnología en Uruguay 2010-2012, Serie Documentos de Trabajo, DT 24/2014. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Uruguay.
- [6] Inventario de capacidades en biotecnología en Mercosur (posterior a 2007) [coordinador: M. Albornoz]
- [7] Ley N° 19.317, Biotecnología, Normas para su promoción, <http://parlamento.gub.uy>

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

OBJETIVOS DE FORMACIÓN

La **Biotecnología**, según la Convención sobre Biodiversidad (1992), es “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Por lo tanto, no se trata de un sector de actividad industrial con delimitación tradicional, sino que representa una cadena de valor científico-tecnológica basada en la innovación y en los avances del conocimiento en ciencias de la vida que genera aplicaciones en varios sectores de la economía (agrícola, agroindustrial, ambiental y salud humana y animal, entre otros).

Partiendo de esta definición, puede deducirse que el área no delimita una formación académica en particular, sino que múltiples actores y puntos de vista confluyen para su desarrollo. Además, el tipo de actividad puede ir desde la base científica más fundamental a lo más aplicado de la producción agrícola e industrial; puede ir desde la bioquímica y la genómica hasta la producción masiva y el escalamiento industrial de biorreactores; tiene que considerar las implicancias éticas y legales de sus actividades y tener una perspectiva de sostenibilidad ambiental, siendo a la vez rentable en términos económicos.

Se considera pertinente generar una oferta de grado, de nivel de Licenciatura, que forme profesionales específicamente en los temas biotecnológicos, con una buena formación en las ciencias básicas que soportan el área, pero también con una perspectiva de inserción directa en los sectores de aplicación y que puedan interactuar con otros profesionales en temas de desarrollo fundamental, de ingeniería, de economía y administración, etc. conociendo las implicancias éticas, ambientales y legales de su trabajo.

Los objetivos de esta Licenciatura son:

- a) Formar profesionales con una sólida base en el conocimiento de los mecanismos moleculares de los sistemas biológicos y sus aplicaciones biotecnológicas derivadas, incluyendo la producción de bienes y servicios, y el desarrollo y el escalado industrial de los bioprocesos.
- b) Formar profesionales versátiles, familiarizados con los aspectos legales y la gestión de proyectos y emprendimientos, capaces de integrar equipos multidisciplinarios y liderar proyectos biotecnológicos.
- c) Brindar una sólida formación científica y herramientas que permitan la inserción efectiva de los egresados en empresas de servicios y productos biotecnológicos, la integración en el ámbito científico académico, así como proseguir estudios de posgrado.
- d) Brindar una formación lo suficientemente amplia para comprender el impacto de la biotecnología en un contexto global, donde se consideren los efectos de su acción sobre la sociedad y el ambiente.

PERFIL DE EGRESO

El Licenciado en Biotecnología es un profesional con sólidos conocimientos en los fundamentos de los procesos biotecnológicos y capacidad para insertarse en empresas intensivas en el uso de conocimiento, o generar un nuevo emprendimiento. El egresado podrá desarrollar su actividad en diversas áreas productivas tales como salud humana y animal, agricultura,

industrias de bioprocesos, protección del ambiente, entre otras. La actividad del egresado podrá desarrollarse tanto en los sectores de producción y servicios como en el sector académico.

Tendrá las herramientas conceptuales y técnicas para evaluar y mejorar sistemas y procesos de base biotecnológica, conociendo los impactos de sus decisiones sobre el ambiente y la sociedad. Tendrá la capacidad para trabajar en equipo e interactuar con otros perfiles profesionales que se relacionen con su área de actuación.

Podrá continuar su formación con estudios de posgrado en diversas áreas afines.

En el transcurso de sus estudios adquirirá las siguientes competencias:

Competencias específicas

Identificar las bases moleculares, celulares y fisiológicas de los organismos vivos en el marco de su aplicación biotecnológica directa o a través de biomoléculas derivadas de ellos.

Utilizar los fundamentos de matemáticas, física, química, bioquímica y biología necesarios para comprender, desarrollar y evaluar un proceso biotecnológico.

Tener el conocimiento para aplicar las principales técnicas asociadas con la biotecnología, tales como: ADN recombinante y clonación, cultivos celulares y de tejidos, técnicas inmunológicas, de microscopía y de reproducción asistida, desarrollo y producción de vacunas y otros bioproductos, métodos de separación y caracterización de biomoléculas, técnicas aplicadas en la biotecnología vegetal, entre otras.

Identificar elementos estructurales y funcionales de virus y otros microorganismos útiles para el diseño de nuevas estrategias de diagnóstico molecular.

Aplicar el conocimiento de los fenómenos de transporte y los balances de masa y energía para el diseño, implementación y operación de reactores biológicos.

Diseñar, implementar y operar un proceso completo de obtención, purificación y caracterización de un producto biotecnológico.

Aplicar los principios éticos, los criterios de bioseguridad y la legislación relativa a la manipulación de los sistemas biológicos.

Conocer la legislación que regula la propiedad intelectual en el ámbito del conocimiento y la aplicación de la Biotecnología.

Tener una visión integrada de un proceso de I+D+i, desde el descubrimiento del conocimiento básico, hasta el desarrollo de productos y servicios y su introducción en el mercado. Saber aplicar los principales conceptos de organización y gestión en un proceso biotecnológico.

Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento bajo buenas prácticas operativas, tanto a nivel de laboratorio como en la fabricación de productos biotecnológicos.

Obtener, interpretar y utilizar la información disponible en bases de datos biológicos, bibliográficos y de patentes, así como usar las herramientas bioinformáticas básicas.

Competencias transversales

Ser capaz de aprender por cuenta propia. Reconocer la necesidad de la actualización permanente a lo largo de la vida profesional.

Tener capacidad analítica y de síntesis, y desarrollar pensamiento crítico y prospectivo.

Tener habilidad para interpretar resultados experimentales y diseñar experiencias para resolver problemas y tomar decisiones.

Estar al día de las innovaciones del propio campo profesional, y con los recursos de información.

Tener capacidad de innovar para dar respuesta a nuevas circunstancias y liderazgo frente a nuevos desafíos. Tener capacidad de impulsar actividades y desarrollos propios.

Ser capaz de comunicarse oralmente y por escrito con distintos auditorios.

Ser capaz de trabajar en equipo y en red en diferentes roles y de adaptarse a equipos multidisciplinarios.

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Licenciado en Biotecnología.

DURACIÓN EN AÑOS DE LA CARRERA Y NÚMERO DE CRÉDITOS MÍNIMOS DE LA TITULACIÓN

La carrera tendrá una duración nominal de cuatro años y para obtener el título el estudiante cumplirá con un mínimo de 360 créditos, de acuerdo con el Art. 2 de la Ordenanza de Grado, sin perjuicio de otras restricciones que se establecen más adelante y que se refieren a los créditos mínimos a obtener por área. Se empleará un valor del crédito equivalente a 15 horas de trabajo estudiantil, que comprende las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal (Art. 8 de la Ordenanza de Grado).

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PLAN

El plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología constará de áreas temáticas que estarán conformadas por diferentes unidades curriculares. La estructura curricular está organizada en un tramo de estudios comunes con especificación de contenidos mínimos obligatorios por área, un tramo de orientación formado por asignaturas electivas/optativas y un trabajo final de grado. El peso de cada una de las áreas está dado por un número mínimo de créditos que el estudiante debe obtener. El balance entre los créditos, así como los contenidos de la

orientación específica de cada estudiante, será fijado por éste con el asesoramiento y la aprobación de la Comisión de Carrera (ver Definiciones).

En el plan de estudios se contempla una articulación curricular fluida que posibilite al estudiante la realización de actividades curriculares de otras carreras. La flexibilidad curricular se logrará también mediante actividades opcionales y electivas, que podrán incluir pasantías o prácticas de formación, así como mediante la realización de un Trabajo Final de Grado según la orientación específica de cada estudiante.

Las unidades curriculares se realizarán respetando las indicaciones de conocimientos previos definidos, según el criterio de establecer una secuencia adecuada para el correcto aprendizaje, pero sin que éstas signifiquen trabas para el avance en la carrera.

Definiciones

Área de formación: Conjunto de conocimientos que, por su afinidad conceptual, teórica y metodológica, conforman una porción claramente identificable de los contenidos de un plan de estudios en una carrera tecnológica, técnica superior o de grado. Pueden identificarse con áreas de conocimientos disciplinares, áreas temáticas, experiencias de formación, etc. Las unidades curriculares se asignarán a las áreas de formación para cubrir los contenidos y créditos mínimos establecidos en cada una de ellas, a propuesta de la Comisión de Carrera.

Unidad curricular: Constituye la unidad básica (asignatura, seminario, taller, pasantía, etc.) que imparte un conjunto sistematizado de conocimientos afines y que compone el mapa curricular del plan de estudios, con asignación de créditos específica y constancia en la escolaridad correspondiente. Es una unidad de enseñanza.

Crédito: Unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Un crédito corresponde a 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente y las de estudio personal. Los créditos de cada unidad curricular se aprueban por el Consejo del servicio correspondiente, asesorado por la Comisión de Carrera.

Pasantía o práctica de formación: Estadía activa en alguna dependencia, institución o laboratorio público o privado, donde se trabajen aspectos de la biotecnología. El estudiante será dirigido por un técnico con formación académica adecuada quién le instruirá en las técnicas y conocimientos propios de su área de trabajo. La aprobación de la pasantía se obtiene mediante la realización de un informe con formato científico de las actividades desarrolladas. Los créditos de estas pasantías o prácticas de formación se podrán considerar como parte de las actividades obligatorias en el medio.

Trabajo final de grado: Esta actividad curricular propiciará que el estudiante integre los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la Licenciatura, aplicándolos a diferentes problemas encuadrados dentro de la orientación elegida. Podrá consistir en la realización de un trabajo de investigación o de una o más pasantías que apunten de forma integrada al cumplimiento de los objetivos planteados. Podrá desarrollarse en la Universidad de la

República o fuera de ésta (empresas públicas o privadas o en instituciones de investigación), e incluso en el exterior.

Unidad curricular optativa: Oferta curricular presentada por la carrera vinculada a la biotecnología y que no forma parte del tronco común.

Unidad curricular electiva: Actividades curriculares que el estudiante puede elegir libremente de acuerdo a sus intereses y orientación de formación, y que deberán ser avaladas por la comisión de carrera.

Requisitos de Egreso:

Para egresar, el estudiante deberá:

- Reunir los créditos mínimos establecidos en cada área de formación.
- Reunir los créditos mínimos establecidos para la obtención de la titulación.
- Haber aprobado el trabajo final de grado.

CONTENIDOS BÁSICOS DE LAS ÁREAS DE FORMACIÓN Y CRÉDITOS MÍNIMOS ASIGNADOS A ELLAS.

El Plan de estudios estará estructurado en las siguientes Áreas de Formación:

Tramo común:

ÁREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS MÍNIMOS
Biología (fundamental y aplicada)	80
Química	50
Física	12
Matemática	30
Procesos	35
Desarrollo profesional	25
SUBTOTAL	232

Tramo de orientación:

ÁREA	CRÉDITOS MÍNIMOS
Optativas según trayectoria	30
Electivas	20
Trabajo de grado	30
SUBTOTAL	80

A su vez, los estudiantes deberán desarrollar el equivalente a 10 créditos en actividades de formación en los ámbitos social y/o productivo (art. 12 de la OG).

Tramo Común

- Área temática Biología (fundamental y aplicada):

Créditos mínimos 80

Tendrá como objetivo aportar al estudiante los conocimientos necesarios para comprender los sistemas biológicos y brindar herramientas experimentales de uso habitual en biología, bioquímica y microbiología. Se integrará formación teórica y práctica.

Integrará conocimientos tales como: Biología General, Microbiología, Biología Celular, Bioquímica, Físicoquímica Biológica, Inmunología, Fisiología Vegetal o Animal, Biología Molecular.

- Área Temática Química

Créditos mínimos 50

Tendrá como objetivo fundamental dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios en química para lograr un desempeño adecuado en las asignaturas y actividades curriculares posteriores y complementar su formación académica. Incluirá conocimientos teóricos y prácticos que permitan a los estudiantes un fluido nivel conceptual y operativo en diversas áreas de la química.

Integrará conocimientos tales como: estequiometría, estructura atómica y molecular, química analítica (incluyendo nociones de análisis instrumental), química orgánica (compuestos orgánicos) y fisicoquímica (propiedades fisicoquímicas, termodinámica química y bioquímica etc.).

- Área Temática Física

- Créditos mínimos 12

Tendrá como objetivo fundamental dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios en física para lograr una comprensión general del mundo físico y un desempeño adecuado en las asignaturas y actividades curriculares posteriores.

Incluirá necesariamente una introducción a la mecánica clásica (cinemática y dinámica del punto y del rígido entre los temas principales) y podrá complementarse con las bases de

electromagnetismo, energía, termodinámica o fluidos, y los principios de medición instrumental.

- Área Temática Matemática

- Créditos mínimos 30

Tendrá como objetivo fundamental dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios en matemática para lograr un desempeño adecuado en las asignaturas y actividades curriculares posteriores.

Incluirá conocimientos de cálculo diferencial e integral en una y varias variables, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales y estadística y se procurará que se alcancen las bases para poder comprender o utilizar herramientas matemáticas o informáticas en aplicaciones biotecnológicas.

- Área temática Procesos:

Créditos mínimos 35

Esta área tendrá como objetivo brindar formación en temas relacionados con los procesos biotecnológicos. Se brindarán los conceptos básicos del manejo de sistemas de producción a escala industrial, incluyendo procesos fermentativos, de concentración y purificación de productos biotecnológicos.

Integrará conocimientos tales como: balances de masa y energía, fenómenos de transporte, ingeniería de fluidos, transferencia de calor y masa, biorreactores y operaciones de separación de productos.

- Área de Desarrollo Profesional:

Créditos mínimos 25

Incluirá unidades curriculares que amplíen la formación hacia temáticas de perfil humanístico y relacionadas con el desempeño profesional, incluyendo aspectos éticos, legales y sociales asociados al profesional en Biotecnología.

Podrá integrar conocimientos tales como: innovación, gestión de proyectos, administración de empresas, propiedad intelectual, buenas prácticas de laboratorio y de fabricación, evaluación de riesgo, bioética.

Tramo orientación

Este tramo se desarrollará en un área temática de la biotecnología y estará constituido por un conjunto de actividades curriculares optativas y electivas seleccionadas de acuerdo a la orientación elegida para el perfil de egreso. Podrá incluir asignaturas, módulos curriculares y/o

pasantías. Las pasantías podrán desarrollarse bajo la supervisión directa de un profesional o investigador, contando siempre con un docente como referente ante la comisión de carrera. Esta última evaluará la pertinencia de las pasantías.

Se plantean como ejemplo las siguientes áreas temáticas:

- **Biotecnología molecular**
 - **Biotecnología industrial**
 - **Biotecnología agropecuaria**
 - **Biotecnología empresarial**
 - **Biomateriales**
-
- Unidades curriculares optativas relacionadas con la biotecnología

Créditos mínimos 30

Se mencionan como ejemplos: virología molecular, bioingeniería molecular, bioquímica clínica, virología clínica, inmunología clínica, genómica, bioinformática, desarrollo de biomateriales y biomimesis, ecología, biotecnología vegetal, biotecnología animal, ingeniería bioquímica, nanotecnología, microbiología alimentaria, vacunas, biofármacos, biotecnología reproductiva, etc.

- Electivas

Créditos mínimos 20

- Trabajo final de grado

Créditos mínimos 30

El tramo diferencial de orientación se completa con el desarrollo de un Trabajo Final de grado. El plan de trabajo será acordado entre el estudiante y el tutor académico, y aprobado por la Comisión de Carrera previo a su ejecución. Estará en condiciones de iniciar esta actividad el estudiante que tenga un avance de la carrera superior al 75% de los créditos mínimos del tramo común. Deberá incluir la redacción de una tesina o un informe con formato científico.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

La articulación entre la enseñanza teórica y práctica, así como con la investigación y la extensión, se logrará a través de actividades experimentales en laboratorios, talleres, pasantías, seminarios, proyectos, actividades en el medio o similares, así como en el Trabajo final de grado. En estas instancias supervisadas, el estudiante deberá enfrentar en forma individual o grupal la resolución de problemas relativamente complejos, que representen un desafío para su iniciativa y creatividad. Se espera que para la resolución de éstos, el estudiante ponga en juego los conocimientos y destrezas adquiridas en las distintas etapas de la carrera, siendo un estímulo para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico y la comunicación científica oral y escrita, junto a las habilidades y capacidades específicas para el perfil de egreso.

La evaluación de los aprendizajes prevista en cada una de las actividades curriculares que integran el currículum deberá cumplir a la vez una función formativa y de verificación y acreditación, con especial atención al desarrollo de la capacidad de autoevaluación y evaluación entre pares, indispensable en la educación superior científica. Se emplearán modalidades e instrumentos diversos, cumpliendo principios básicos de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza y de aprendizaje previstos, contribuyendo a la mejora continua de los mismos.

Se contemplará la más amplia diversificación de modalidades organizativas y de uso de recursos, a fin de contribuir a la igualdad de oportunidades educativas, garantizando su calidad por igual en todas ellas. Las formas organizativas incluirán tanto cursos presenciales como semipresenciales, horarios múltiples para las actividades (especialmente en las actividades del primer año de estudios) y el uso de recursos educativos variados.

Todos estos aspectos serán objeto de reglamentación y seguimiento en su implementación por parte de las estructuras académicas previstas en la Ordenanza de Grado.

DISPOSICIONES ESPECIALES: GOBERNANZA DE LA CARRERA

Por tratarse de una carrera de la Universidad de la República que además de involucrar varios servicios surge de un ámbito interdisciplinario, se deben establecer algunas definiciones especiales:

- 1) De acuerdo al artículo 27 de la OG-UdelaR se propone la designación de un servicio de referencia.
- 2) A los efectos de cumplir el Art. 20 de la Ordenanza de Grado se delega al servicio de referencia la atribución de designar a la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Biotecnología y al correspondiente Director/a de Carrera. La Comisión de Carrera de la Licenciatura en Biotecnología es una comisión especial de carácter permanente que tiene capacidad de iniciativa y participación en la implementación del Plan de Estudios de la licenciatura. Estará presidida por el/la Director/a de Carrera. La Comisión de Carrera cumplirá las funciones establecidas en la OG-UdelaR, además de los cometidos que establezca la reglamentación.
- 3) La Comisión de Carrera de la Licenciatura en Biotecnología estará integrada por el/la Director/a de Carrera, que la presidirá, tres delegados y seis suplentes del orden docente, dos delegados del orden egresados y dos delegados del orden estudiantil, con sus respectivos suplentes, nombrados por el servicio de referencia a propuesta de los órdenes respectivos. Los delegados docentes deberán contar con el aval de los consejos y/o comisiones directivas de sus respectivos servicios. Se buscará especialmente que la integración del orden docente refleje en la medida de lo posible la diversidad de servicios que participan en la implementación de la propuesta, con una rotación anual de titularidad. Podrá funcionar con delegados del orden docente hasta tanto no se designen las delegaciones de los otros órdenes. La Comisión y el/la Director/a de Carrera

responderán ante el Consejo del servicio de referencia y sus propuestas deberán ser aprobadas por ese organismo.

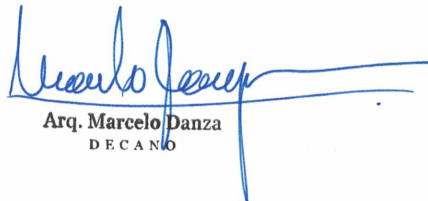
4) Los servicios que participen en la implementación de la Licenciatura explicitarán en un acuerdo escrito su participación en la nueva carrera y los compromisos que asumen al respecto. Dentro de los compromisos se explicitarán las unidades curriculares de las que se harán cargo, la participación de docentes y la infraestructura de laboratorios que se ponen a disposición de la carrera y en qué condiciones. Estos compromisos podrán ajustarse año a año, pero en el caso de que el ajuste implique una disminución del apoyo deberá comunicarse con al menos seis meses de anticipación a la Comisión de Carrera para que ésta analice las medidas que corresponda tomar.

5) Las actividades curriculares de la carrera que se desarrollen a cargo de cada servicio deberán ser aprobadas por su Consejo o autoridad correspondiente, a propuesta de la Comisión de Carrera y comunicadas oportunamente.



EL ÁREA DE TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y EL HÁBITAT DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 20 DE ABRIL DE 2021, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

5.
(Exp. N° 031750-500014-21) (Dist. N 38/21) - Visto: la propuesta de Plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología presentada por el Grupo de Trabajo.
Considerando: los comentarios que se hicieron en la Mesa.
La Mesa del Área resuelve:
- 1° Agradecer al Grupo de Trabajo de la Licenciatura en Biotecnología por la presentación del documento.
 - 2° Aprobar en términos generales los avances realizados hasta la fecha.
 - 3° Elevar el mismo a consideración de los Claustros de las Facultades pertenecientes al Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat para que tomen resolución en un plazo de 90 días.
- 7 votos - unanimidad de presentes.



Arq. Marcelo Danza
DECANO

	Expediente Nro. 031750-500065-21 Actuación 2	Oficina: COMISIONES - INGENIERIA Fecha Recibido: 03/05/2021 Estado: Para Actuar
--	---	--

TEXTO