

CS - 273 / 2025

HURLINGHAM, 26/11/2025

VISTO, el Estatuto, la RCS. N° 101/25 que establece la estructura orgánico- funcional de la Universidad Nacional de Hurlingham, la RCS N° 025/18 que aprueba la creación de la carrera Licenciatura en Biotecnología, la RM N° 1467/21 que otorga el reconocimiento oficial y validez nacional al título de Licenciado/a en Biotecnología y el Expediente N° 946/25 del registro de esta Universidad, donde se tramitan las actuaciones referidas a la Modificación del Plan de Estudios de la carrera denominada Licenciatura en Biotecnología; y

CONSIDERANDO:

Que la RCS. N° 101/25 establece como función del Instituto de Biotecnología la formación de técnicos y profesionales de pre-grado, grado y posgrado en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación productiva sustentable, promoviendo el espíritu crítico, reflexivo y el respeto por los aspectos éticos y ambientales desde una perspectiva integral, inspirada en la concepción del desarrollo de este campo como un derecho de la población para garantizar la mejora en su calidad de vida.

Que, en cumplimiento de dichas funciones, corresponde al Instituto de Biotecnología la elaboración y propuesta de planes de estudio de las carreras que se desarrollan en su ámbito de incumbencia.

Que la carrera de Licenciatura en Biotecnología fue creada y su Plan de Estudios original aprobado mediante la Resolución del Consejo Superior N° 025/18.

CS - 273 / 2025

Que mediante la Resolución Ministerial N° 1467/21, se otorgó el reconocimiento oficial y validez nacional al título de LICENCIADO/A EN BIOTECNOLOGÍA, de acuerdo con lo solicitado por esta Casa de Altos Estudios.

Que la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) otorgó el reconocimiento oficial provisorio del título, según consta en el Acta N° 496 del 10 de diciembre de 2018.

Que la Resolución N° 980/25 del Ministerio de Capital Humano establece los Contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios de Intensidad de la Formación Práctica, los Estándares para la Acreditación y las Actividades Profesionales Reservadas de las carreras de Licenciatura en Biotecnología, siendo necesario adecuar el Plan de Estudios a dicha normativa.

Que la propuesta de modificación curricular incorpora la creación del título intermedio de Técnico/a Universitario/a en Laboratorios, con una duración de dos años y medio, reconociendo así un primer tramo de la formación profesional que habilita la inserción laboral temprana en distintos ámbitos productivos y de investigación.

Que dicha incorporación responde a una necesidad identificada en el territorio y propicia la continuidad académica, facilitando el paso fluido de la formación de pregrado al grado, lo que contribuye a la retención estudiantil y sostiene la trayectoria educativa del/la estudiante.

Que el nuevo diseño curricular propicia un esquema flexible y actualizado, en línea con el Sistema Argentino de Créditos Académicos Universitarios (SACAU), respondiendo a la necesidad de ofrecer una formación más personalizada, capaz de acompañar los intereses, trayectorias y proyecciones profesionales de los/las estudiantes.

Que las modificaciones introducidas se centran en favorecer la graduación en los tiempos previstos, orientar la formación hacia una perspectiva más flexible, integrada y vinculada con la resolución de problemas reales del ámbito territorial y la industria, así como en la incorporación de experiencias de aprendizaje basado en proyectos, trabajo interdisciplinario y articulación con docencia, investigación y extensión.

CS - 273 / 2025

Que, consecuentemente, se procede a valorar el trabajo autónomo y de interacción pedagógica mediante el reconocimiento de créditos, y a actualizar los contenidos mínimos en función de las demandas científicas y productivas actuales.

Que, en este sentido, se incorporan actividades curriculares acreditables que permiten reconocer diversas experiencias formativas (vinculadas con la práctica profesional y la investigación), junto con unidades curriculares optativas, talleres y cursos orientados a distintas áreas de especialización (como ciencias básicas, alimentos, salud, ambiente y agroindustria); promoviendo así una formación integral e interdisciplinaria.

Que el plan de estudios modificado garantiza una carga horaria de formación práctica muy superior al mínimo establecido por la normativa nacional, con más de 1400 horas, asegurando una formación de excelencia y un perfil profesional altamente competente.

Que a través del expediente N° 946/25, el Instituto de Biotecnología tramita la propuesta de Modificación del Plan de Estudios de la carrera denominada Licenciatura en Biotecnología.

Que mediante la Resolución Nro.082/25 el Consejo Directivo del Instituto de Biotecnología elevó al Rector la propuesta de modificación del Plan de Estudios de la carrera denominada Licenciatura en Biotecnología.

Que según el Estatuto de esta Universidad, es una función del Consejo Directivo del Instituto elevar al Rector, para su tratamiento en Consejo Superior, los planes de estudio.

Que analizando el mismo, el Rector lo remite para su tratamiento por la comisión de Enseñanza atento a lo establecido en el artículo Nro. 30 del Reglamento Interno del Consejo Superior.

Que reunida la comisión de Enseñanza del Consejo Superior, emite dictamen favorable.

Que en virtud del Artículo 55 del Estatuto de la Universidad, el Rector integrará el Consejo Superior de la Universidad.

CS - 273 / 2025

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM, el Reglamento Interno del Consejo Superior y luego de haberse resuelto en reunión del día 26 de noviembre de 2025 de este Consejo Superior.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- APROBAR la modificación del Plan de Estudios de la carrera denominada Licenciatura en Biotecnología, aprobado por la Resolución de Consejo Superior N° 025/18, que incorpora el título intermedio de Técnico/a Universitario/a en Laboratorios, de conformidad con lo establecido en el Anexo I (Plan de Estudios Modificado), que forma parte integrante de la presente.

ARTÍCULO 2º.- ESTABLECER que el Plan de Estudios aprobado por el Artículo 1º de la presente Resolución entrará en vigencia e iniciará su implementación a partir del ciclo lectivo 2026.

ARTÍCULO 3º - REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

000082

ANEXO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

(Ley N° 27.016, sancionada el 19 de noviembre
de 2014 y promulgada el 2 de diciembre de 2014)

Plan de Estudios: Licenciatura en Biotecnología

Año: 2025

000082

Universidad Nacional de Hurlingham
Licenciatura en Biotecnología

1. Presentación

1.1. Denominación de la carrera:

Licenciatura en Biotecnología

1.2. Títulos que otorga:

Intermedio: *Técnico/a Universitario/a en Laboratorios*

Final: Licenciado/a en Biotecnología

1.3. Cantidad de horas de interacción pedagógica totales:

Titulación intermedia: 1353 horas

Titulación Final: 2875 horas

1.4. Cantidad de horas y créditos totales:

Titulación intermedia: 3.075 horas - 123 créditos

Titulación Final: 6750 hs - 270 créditos

1.5. Modalidad de cursado:

Presencial

1.6. Institucionalidad de la carrera:

Instituto de Biotecnología

2. Fundamentación de la carrera

La Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR) fue creada por la Ley 27.016 en diciembre del año 2014. Comenzó a funcionar en 2016 con el objetivo de contribuir al desarrollo local y nacional a través de la producción y distribución equitativa de conocimientos e innovaciones científico-tecnológicas.

La UNAHUR es una universidad pública y gratuita que estructura su desarrollo académico y científico en base a cuatro ejes de estudio e investigación: salud, educación, tecnología e ingeniería y biotecnología. En estas áreas, ofrece carreras de pregrado, grado y posgrado, entre ellas, la Licenciatura en Biotecnología, posibilitando la graduación de primeras generaciones de universitarios/as.

000082

La Licenciatura en Biotecnología es una carrera de grado perteneciente al Instituto de Biotecnología que comenzó a funcionar en 2016, respondiendo a la necesidad de formar recursos humanos calificados para el sector productivo y científico local. Su plan de estudios integra bases experimentales, herramientas moleculares y gestión de proyectos, con un fuerte vínculo con el sector socio-productivo a través de prácticas profesionales y colaboraciones con el INTA y otras instituciones.

Esta carrera tiene trayectos comunes con otras carreras del Instituto de Biotecnología como la Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, la Licenciatura en Desarrollo Agrario, la Ingeniería Agronómica y la Licenciatura en Gestión Ambiental, así como con las carreras tecnológicas y de salud de la universidad. Su enfoque interdisciplinario permite abordar problemas complejos desde la innovación biotecnológica, integrando saberes científicos, técnicos y éticos.

La biotecnología es una disciplina que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos para desarrollar bienes y servicios que mejoren la calidad de vida, la producción industrial y la sustentabilidad ambiental. La UNAHUR asume un paradigma integral, combinando formación teórico-práctica con compromiso social, para que los y las graduados/as contribuyan al desarrollo local y nacional con una mirada crítica sobre los impactos éticos y ambientales de la tecnología.

La UNAHUR se ubica en una zona estratégica del segundo cordón del conurbano bonaerense, un territorio con una fuerte presencia de empresas farmacéuticas, agroalimentarias y agroindustriales, así como importantes centros de investigación y desarrollo, como el Instituto de Biotecnología del INTA, un referente nacional en biotecnología agropecuaria desde 1989. La carrera se articula activamente con este ecosistema productivo y científico, promoviendo la transferencia tecnológica y la inserción laboral de sus graduados y graduadas en los sectores prioritarios definidos por las políticas nacionales de desarrollo:

- Agrobiotecnología: Mejoramiento de cultivos, desarrollo de bioinsumos y bioproductos.
- Biotecnología de la salud: Producción farmacéutica, desarrollo de sistemas de diagnóstico y terapias avanzadas.
- Biotecnología industrial y ambiental: Biorremediación, valorización de residuos y producción de biocombustibles.

El Estado Argentino ha priorizado la biotecnología como herramienta para el desarrollo mediante políticas públicas sostenidas desde la década de 1980. Iniciativas como el Plan Argentina Innovadora 2020 destacan su rol central en la generación de bienes y servicios de alto valor agregado y en el sustento de la soberanía tecnológica. La UNAHUR, al formar profesionales en esta área, contribuye a cerrar brechas de especialización y a fortalecer la matriz productiva con innovaciones de alto impacto social. Esta carrera consolida a la

000082

UNAHUR como un polo de conocimiento biotecnológico, alineado con las demandas territoriales y los desafíos globales, desde un enfoque innovador, inclusivo y comprometido con el desarrollo nacional.

3. Objetivos de la carrera

- Formar profesionales que integren un sólido conocimiento científico-técnico en biotecnología con una clara conciencia de sus responsabilidades sociales, capaces de innovar, gestionar y emprender en diversos sectores productivos y de servicios.
- Contribuir a satisfacer las demandas de la matriz productiva nacional mediante el desarrollo de soluciones biotecnológicas que promuevan la industrialización de materias primas, el agregado de valor basado en el conocimiento y la sustitución de importaciones.
- Fortalecer el vínculo entre el mundo académico, la industria y la sociedad, propiciando la transferencia de conocimiento y la investigación aplicada a problemas concretos de los sectores agrícola, industrial, ambiental y de la salud.
- Promover la mejora de la salud y la calidad de vida de la población, así como la protección y el cuidado del medio ambiente, a través de la aplicación ética y responsable de las herramientas biotecnológicas.
- Propiciar la formación de recursos humanos de excelencia con capacidad para trabajar interdisciplinariamente, respondiendo a las necesidades de la industria nacional y contribuyendo al desarrollo económico y social sostenible del país.

4. Perfil del egresado/a

4.1. Perfil del/la Técnico/a Universitario/a en Laboratorios

El/la Técnico/a Universitario/a en Laboratorios de la Universidad Nacional de Hurlingham será un/a profesional con sólida formación teórico-práctica enfocado/a en la operación eficiente y responsable de laboratorios, dando soporte a la investigación, el desarrollo y la producción en áreas biológicas, biotecnológicas, clínicas e industriales. Tendrá la capacidad necesaria para aplicar metodologías de análisis y control de calidad, manejar instrumental especializado, y participar activamente en proyectos de investigación y producción. Asimismo, tendrá una fuerte capacitación en ciencias básicas y áreas específicas como biología celular y molecular, microbiología y bioquímica, sustentada en el conocimiento y la aplicación estricta de las normas de buenas prácticas, bioseguridad y compromiso ético.

Serán Técnicos/as caracterizados/as por:

000082

- Contar con un amplio conocimiento de las herramientas y metodologías propias de la biología molecular, microbiología y cultivos de tejidos, esenciales para el análisis o elaboración de materiales de origen natural, artificial o generados por medio de la producción biotecnológica.
- Poseer saberes para aplicar técnicas de cultivo in vitro, clonado y micropropagación de especies vegetales.
- Tener saberes acerca de las técnicas y metodologías estandarizadas para el análisis de muestras de diverso origen (ambiental, alimentario, clínico), la preparación de soluciones y medios de cultivo, y la operación y mantenimiento básico de instrumentación de laboratorio.
- Poseer saberes y destrezas para desempeñarse con eficiencia en laboratorios de análisis clínicos, diagnóstico molecular especializado y control de procesos, aplicando los protocolos y la normativa vigente.
- Poseer habilidades y condiciones para ejecutar de manera precisa y segura protocolos de análisis, control de calidad y aseguramiento de la calidad, así como para manipular materiales biológicos y reactivos siguiendo las normas de bioseguridad y buenas prácticas de laboratorio.
- Disponer de capacidad para integrar equipos interdisciplinarios en proyectos de investigación, desarrollo y/o extensión, realizando tareas operativas clave y aplicando las normas de bioseguridad y Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).
- Intervenir con actitud ética, crítica y responsable, con un profundo compromiso social y una clara comprensión de la realidad productiva regional y nacional, en la solución de problemas concretos del sector socio-productivo.

4.2. Perfil del/la Licenciado/a en Biotecnología

El/la Licenciado/a en Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham será un profesional enfocado en solucionar las necesidades de la sociedad en todos sus ámbitos mediante la aplicación de procesos biotecnológicos y la generación de nuevos productos, servicios o procesos. Tendrá la capacidad necesaria para insertarse laboralmente en los ámbitos productivo, académico, privado y público, así como para generar y gestionar proyectos propios y asociativos. Asimismo, tendrá sólida formación en conocimientos vinculados a las ciencias básicas y las herramientas metodológicas de la biotecnología, sustentada en un fuerte compromiso ético y social.

Serán Licenciados/as caracterizados/as por:

- Contar con sólidos conocimientos sobre los fundamentos de las ciencias básicas (biología, química, física, matemática) y las áreas específicas de la biotecnología, como la biología molecular, la genética, la microbiología y los bioprocessos.

000082

- Tener saberes acerca de las técnicas teóricas y metodológicas para diseñar, desarrollar y participar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el campo de la biotecnología.
- Poseer habilidades y condiciones para manipular organismos genéticamente modificados de forma segura y responsable, y para analizar, controlar y asegurar la calidad de productos, servicios y procesos biotecnológicos.
- Disponer de capacidad para evaluar, gestionar e implementar proyectos biotecnológicos, integrando equipos de trabajo interdisciplinarios y aplicando la normativa de buenas prácticas y bioseguridad vigente.
- Disponer de capacidad para integrar equipos interdisciplinarios en proyectos de investigación, desarrollo y/o extensión realizando tareas de ejecución, evaluación o coordinación
- Intervenir con actitud ética, crítica y responsable, con un profundo compromiso social y una clara comprensión de la realidad productiva regional y nacional, orientada a la mejora de la calidad de vida y la protección del medio ambiente.

5. Alcances

5.1. Alcances del título de Técnico/a Universitario/a en Laboratorios

El/la Técnico/a Universitario/a en Laboratorios podrá desempeñarse en laboratorios, de análisis clínicos humanos o veterinarios, de investigación, desarrollo y control de calidad, así como en plantas de bioprocesos de los sectores farmacéutico, alimenticio, agrícola-ganadero y ambiental, tanto en organismos públicos como en empresas privadas.

El/la egresado/a podrá:

- Operar y mantener equipamiento específico para el cultivo de microorganismos y células, y para la purificación de biomoléculas.
- Colaborar en el diseño, la ejecución y el monitoreo de experimentos y procesos biotecnológicos bajo supervisión profesional.
- Implementar, operar y/o controlar protocolos establecidos de análisis y control de calidad de materias primas, productos intermedios y finales.
- Asistir a profesionales de la salud en ámbitos tanto públicos como privados, y colaborar en la interpretación de los resultados obtenidos de análisis y ensayos y/o en la elaboración de informes según las normas existentes.
- Participar en la elaboración y seguimiento de procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y de documentación de procesos.
- Integrar equipos que desarrollen actividades de I+D+i y extensión en los que intervenga el campo disciplinar/profesional.

000082

- Implementar y verificar el cumplimiento de las normas de bioseguridad, buenas prácticas de laboratorio (BPL) y de manufactura (BPM).

Si bien los alcances del Técnico Universitario en Laboratorios son los enunciados, la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título con competencias reservadas según el régimen del artículo 43° de la Ley de Educación Superior N° 24.521 o la que la reemplace.

5.2. Alcances del título de Licenciado/a en Biotecnología

Actividades profesionales reservadas al título de Licenciado en Biotecnología:

1. Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos.
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.

6. Condiciones de Ingreso

Acreditar estudios secundarios completos y finalizar la cursada del Curso de Preparación Universitaria (CPU). Excepcionalmente, los mayores de 25 años que no posean título secundario, según lo establece el Artículo 7º de la Ley de Educación Superior 24.521, podrán ingresar siempre que demuestren los conocimientos necesarios a través de las evaluación que realice la Universidad dos veces al año en fecha anterior al inicio de la cursada del Curso de Introducción a la Cultura Universitaria.

El curso no es selectivo, ni restrictivo, no tiene exámenes ni es eliminatorio. Está planteado como facilitador del inicio, no como obturador del ingreso. Está dirigido a todos los aspirantes que acrediten una formación secundaria, incluso para aquellos que estén cursando el último año de ese nivel.

- Tiene una duración de 8 (ocho) semanas y consta de 3 (tres) talleres:
- Taller de Vida Universitaria.
- Taller de Lengua y Lecto-Escritura
- Taller de Matemática

7. Estructura curricular

7.1 Estructura por campos

La carrera está estructurada por campos de formación. Estos campos se refieren al modo en que se organizan y agrupan las unidades curriculares según sus propósitos formativos específicos. Componen la carrera cuatro campos de formación que se complementan y articulan: el *Campo de la Formación Común (CFC)*, el *Campo de la Formación Básica (CFB)*, el *Campo de la Formación Específica (CFE)* y el *Campo de integración curricular (CIC)*.

Campo de la Formación Común (CFC)

El **CFC** es común a todas las carreras de la UNAHUR y se compone de dos unidades curriculares que institucionalmente se considera que brindan los conocimientos y habilidades imprescindibles para el ejercicio de las profesiones. Se incluyen en el CFC las siguientes unidades curriculares:

- Cultura y alfabetización digital en la universidad
- Asignatura UNAHUR a elección entre las incluidas en la oferta definida anualmente por la Secretaría Académica.

Las unidades curriculares del CFC suman un total de 64 horas de interacción pedagógica y 86 horas de trabajo autónomo, que representan 150 horas totales y 6 créditos.

Campo de la Formación Básica (CFB)

El **CFB** está conformado por 11 unidades curriculares obligatorias, correspondientes a los ejes fundamentales de las ciencias exactas y naturales.

Este campo permite otorgar al estudiante las herramientas básicas para desarrollarse en cualquier área de la ciencia y la tecnología. Su recorrido formativo plantea un abordaje profundo de contenidos fundamentales de la química, la física, las matemáticas y la biología, a través de una orientación práctica y con una fuerte responsabilidad social. Estos contenidos constituyen el trasfondo teórico-práctico que le permite al estudiante no sólo desarrollarse profesionalmente, sino también comprender y analizar con un pensamiento crítico y multidisciplinar los eventos del mundo que lo rodean. A través de este campo, se espera brindar una formación teórica y práctica vinculada al contexto local, regional y global, comprometida socialmente y con una mirada política, crítica y reflexiva.

Se incluyen en el CFB las siguientes unidades curriculares:

- Biología General

000082

- Matemática I
- Introducción a la Química
- Química General e Inorgánica
- Matemática II
- Química Orgánica
- Física
- Matemática III
- Fisicoquímica
- Estadística y Diseño experimental
- Bioética y Responsabilidad Profesional

Las unidades curriculares del CFB suman un total de 752 horas de interacción pedagógica y 923 horas de trabajo autónomo, que representan 1675 horas totales y 67 créditos.

Campo de la Formación Específica (CFE)

El **CFE** es propio de la carrera y se compone de las unidades curriculares a las que refiere la especificidad de la titulación que se otorga.

Incluye saberes necesarios para la apropiación del conocimiento de la disciplina Biotecnología. Incorpora la contextualización, la lógica y la legitimación de este conocimiento, así como los desarrollos científicos y técnicos propios de la disciplina. El CFE está enfocado en la articulación entre el campo específico, su contexto de producción y su contribución al abordaje de problemáticas actuales, brindando soluciones tecnológicas a las necesidades de la sociedad.

Se incluyen en el CFE las siguientes unidades curriculares:

- Introducción a la Biotecnología y a los Laboratorios
- Higiene y Seguridad
- Gestión de la Calidad
- Microbiología General
- Física Aplicada
- Laboratorio de Producción Vegetal
- Introducción a la Biología Celular y Molecular
- Laboratorio de Química Instrumental y Analítica
- Laboratorio de Técnicas Inmunológicas y de Biología molecular
- Bioquímica I
- Genética Molecular
- Biotecnología Médica e Inmunología
- Ingeniería Genética
- Biología Molecular y Celular

000082

- Bioinformática
- Bioquímica II
- Biotecnología Animal
- Bioprocessos
- Procesos Biotecnológicos Industriales
- Biotecnología Ambiental
- Agrobiotecnología
- Biotecnología de Alimentos y Medicamentos

Las unidades curriculares del CFE suman un total de 1632 horas de interacción pedagógica y 1993 de trabajo autónomo, que representan 3625 horas totales y 145 créditos.

Campo de integración curricular (CIC)

El **CIC** se comporta como una formación básica común a la familia de carreras, pero su contenido es específico de la Biotecnología.

Este campo está planteado como eje estructurador de los trayectos anteriores, con el objetivo de que el/la estudiante pueda apropiarse de los contenidos a través de la integración y la aplicación práctica de los mismos, dándole un sentido contextualizado a la realidad de la sociedad. Trabaja esencialmente sobre el conocimiento práctico, a partir de la sistematización de las experiencias y el análisis de la práctica profesional para la mejora de la enseñanza y la producción de conocimiento. Asimismo, promueve el involucramiento de los/as estudiantes en las problemáticas sociocomunitarias y educativas que afectan al territorio local y regional.

Son parte de este campo las siguientes unidades curriculares:

- Laboratorio de Análisis Ambiental
- Laboratorio de Análisis de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos
- Laboratorio de Análisis Clínicos
- Economía de la Innovación
- Formulación y Evaluación de Proyectos
- Sociología de la Ciencia y La Tecnología

Las unidades curriculares del CIC suman un total de 352 horas de interacción pedagógica y 548 de trabajo autónomo, que representan 900 horas totales y 36 créditos.

Actividades Curriculares Acreditables (ACA)

Además, el plan de estudios incluye **Actividades Curriculares Acreditables (ACA)**, las cuales son un aporte a la flexibilidad. Son un conjunto de actividades consideradas valiosas

000082

para la formación, referidas al ámbito de la investigación, la extensión, la cultura, los eventos académicos, el trabajo y de unidades curriculares electivas que se van acreditando con asignación parcial de créditos a medida que se cumplimentan. En tanto flexibles, no se determinan de antemano, sino que se ofrecen a elección del estudiantado dentro del conjunto de posibilidades que brinda y/o reconoce el Instituto de Biotecnología. Las ACA se regularán por medio de un reglamento específico.

Las ACA suman un total de 30 créditos, que se distribuyen de la siguiente manera:

- 10 créditos en unidades curriculares no incluidas en el plan de estudios.
- 10 créditos en experiencias formativas diversas.
- 10 créditos que se distribuirán según la definición del Instituto de Biotecnología.

Del total de créditos, el plan de estudios contempla que al menos el 10% (75 horas) de las ACA corresponde a interacción pedagógica, dependiendo de las actividades que desarrollen las y los estudiantes.

Se deben cumplimentar 10 CRE para obtener el título intermedio y 20 CRE más para obtener el título de grado.

7.2 Estructura del plan de estudios del título de Técnico/a Universitario/a en Laboratorios

D= Duración; C=Cuatrimestral; CP= Campo; IPS= Horas Interacción por Semana; IP= Horas Interacción Pedagógica Totales; IPP= Horas Interacción Pedagógica Práctica; TAE= Horas Trabajo Autónomo del Estudiante; TTE= Horas de Trabajo Total del Estudiante ; CRE= Créditos

Titulación de Técnico/a Universitario/a en Laboratorios												
	UNIDAD CURRICULAR	D	CP	Carga horaria						CRE		
				IPS	IP	IPP	TAE	TTE				
PRIMER AÑO												
PRIMER CUATRIMESTRE												
1	Introducción a la Biotecnología	C	CFE	4	64	32	61	125	5			
2	Matemática I	C	CFB	4	64	32	86	150	6			
3	Biología General	C	CFB	5	80	40	95	175	7			
4	Introducción a la Química	C	CFB	4	64	32	86	150	6			
5	Cultura y alfabetización digital en la universidad	C	CFC	2	32	24	68	100	4			
SEGUNDO CUATRIMESTRE												
6	Química General e Inorgánica	C	CFB	4	64	32	86	150	6			

000082

7	Laboratorio de Análisis Ambiental	C	CIC	4	64	40	61	125	5
8	Matemática II	C	CFB	4	64	32	86	150	6
9	Higiene y Seguridad	C	CFE	2	32	8	43	75	3
10	Gestión de la Calidad	C	CFE	4	64	32	86	150	6
TOTAL PRIMER AÑO:		592	304		758	1350		54	

SEGUNDO AÑO

	PRIMER CUATRIMESTRE								
11	Microbiología General	C	CFE	6	96	60	79	175	7
12	Química Orgánica	C	CFB	6	96	48	79	175	7
13	Física	C	CFB	4	64	32	86	150	6
SEGUNDO CUATRIMESTRE									
15	Laboratorio de Análisis de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos	C	CIC	4	64	40	61	125	5
17	Laboratorio de Producción Vegetal	C	CFE	4	64	40	61	125	5
18	Introducción a la Biología Celular y Molecular	C	CFE	4	64	28	86	150	6
19	Laboratorio de Química Instrumental y Analítica	C	CFE	4	64	32	86	150	6
TOTAL SEGUNDO AÑO:		512	280		538	1050		42	

TERCER AÑO

	PRIMER CUATRIMESTRE								
21	Laboratorio de Técnicas Inmunológicas y de Biología molecular	C	CFE	4	64	40	61	125	5
22	Laboratorio de Análisis Clínicos	C	CIC	4	64	40	61	125	5
23	Bioquímica I	C	CFE	6	96	48	79	175	7
ACTIVIDADES CURRICULARES ACREDITABLES (ACA):		25			225	250		10	
TÍTULO INTERMEDIO: Técnico/a Universitario/a en Laboratorios					1353	712	1722	3075	123

Las correlatividades serán aprobadas por el órgano de gobierno correspondiente en norma ad-hoc.

7.3 Estructura del plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología

D= Duración; C=Cuatrimestral; CP= Campo; IPS= Horas Interacción por Semana; IP= Horas Interacción Pedagógica Totales; IPP= Horas Interacción Pedagógica Práctica; TAE= Horas Trabajo Autónomo del Estudiante; TTE= Horas de Trabajo Total del Estudiante; ; CRE= Créditos

000082

Titulación de Licenciado/a en Biotecnología													
COD	UNIDAD CURRICULAR	D	CP	Carga horaria					CRE				
				IPS	IP	IPP	TAE	TTE					
PRIMER AÑO													
PRIMER CUATRIMESTRE													
1	Introducción a la Biotecnología	C	CFE	4	64	32	61	125	5				
2	Matemática I	C	CFB	4	64	32	86	150	6				
3	Biología General	C	CFB	5	80	40	95	175	7				
4	Introducción a la Química	C	CFB	4	64	32	86	150	6				
5	Cultura y alfabetización digital en la universidad	C	CFC	2	32	24	68	100	4				
SEGUNDO CUATRIMESTRE													
6	Química General e Inorgánica	C	CFB	4	64	32	86	150	6				
7	Laboratorio de Análisis Ambiental	C	CIC	4	64	40	61	125	5				
8	Matemática II	C	CFB	4	64	32	86	150	6				
9	Higiene y Seguridad	C	CFE	2	32	8	43	75	3				
10	Gestión de la Calidad	C	CFE	4	64	32	86	150	6				
TOTAL PRIMER AÑO:					592	304	758	1350	54				
SEGUNDO AÑO													
PRIMER CUATRIMESTRE													
11	Microbiología General	C	CFE	6	96	60	79	175	7				
12	Química Orgánica	C	CFB	6	96	48	79	175	7				
13	Física	C	CFB	4	64	32	86	150	6				
14	Matemática III	C	CFB	6	96	48	79	175	7				
SEGUNDO CUATRIMESTRE													
15	Laboratorio de Análisis de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos	C	CIC	4	64	40	61	125	5				
16	Física Aplicada	C	CFE	3	48	24	77	125	5				
17	Laboratorio de Producción Vegetal	C	CFE	4	64	40	61	125	5				
18	Introducción a la Biología Celular y Molecular	C	CFE	4	64	28	86	150	6				
19	Laboratorio de Química Instrumental y Analítica	C	CFE	4	64	32	86	150	6				
TOTAL SEGUNDO AÑO:					656	352	694	1350	54				
TERCER AÑO													
PRIMER CUATRIMESTRE													
20	Fisicoquímica	C	CFB	4	64	24	86	150	6				
21	Laboratorio de Técnicas Inmunológicas y de Biología molecular	C	CFE	4	64	40	61	125	5				

000082

22	Laboratorio de Análisis Clínicos	C	CIC	4	64	40	61	125	5
23	Bioquímica I	C	CFE	6	96	48	79	175	7
24	Asignatura Unahur	C	CFC	2	32	8	43	75	3

SEGUNDO CUATRIMESTRE

25	Genética Molecular	C	CFE	6	96	48	79	175	7
26	Economía de la Innovación	C	CIC	3	48	24	102	150	6
27	Estadística y Diseño experimental	C	CFB	4	64	24	86	150	6
28	Bioética y Responsabilidad Profesional	C	CFB	2	32	12	43	75	3
29	Biotecnología Médica e Inmunología	C	CFE	6	96	48	79	175	7
TOTAL TERCER AÑO:					656	316	719	1375	55

CUARTO AÑO

PRIMER CUATRIMESTRE									
30	Ingeniería Genética	C	CFE	6	96	48	79	175	7
31	Formulación y Evaluación de Proyectos	C	CIC	3	48	24	102	150	6
32	Biología Molecular y Celular	C	CFE	6	96	48	79	175	7
33	Bioinformática	C	CFE	4	64	32	86	150	6

SEGUNDO CUATRIMESTRE

34	Bioquímica II	C	CFE	6	96	48	79	175	7
35	Biotecnología Animal	C	CFE	4	64	32	86	150	6
36	Sociología de la Ciencia y La Tecnología	C	CIC	3	48	24	102	150	6
37	Bioprocessos	C	CFE	6	96	48	79	175	7
TOTAL CUARTO AÑO:					608	304	692	1300	52

QUINTO AÑO

PRIMER CUATRIMESTRE									
38	Procesos Biotecnológicos Industriales	C	CFE	6	96	48	79	175	7
39	Biotecnología Ambiental	C	CFE	4	64	32	86	150	6
40	Agrobiotecnología	C	CFE	4	64	32	86	150	6
41	Biotecnología de Alimentos y Medicamentos	C	CFE	4	64	32	86	150	6
TOTAL QUINTO AÑO:					288	144	337	625	25

ACTIVIDADES CURRICULARES ACREDITABLES (ACA): **75** **675** **750** **30**
TITULACIÓN FINAL: Licenciado/a en Biotecnología
TOTAL CARRERA: **2875** **1420** **3875** **6750** **270**

Las correlatividades serán aprobadas por el órgano de gobierno correspondiente en norma ad-hoc.

Trabajo Final de Grado (Opción de suplemento al título)

 De manera **opcional**, el/la estudiante podrá realizar un Trabajo Final de Grado, de al menos 200 horas y por el cual recibirá de 10 a 15 créditos ACA, según se defina en las resoluciones

000082

específicas, lo que también habilitará la inclusión del mismo dentro de las opciones de "suplemento al título". Esta instancia formativa e integradora consiste en el desarrollo supervisado de un proyecto que puede adoptar diversas modalidades: la formulación de bioproyectos, la investigación y el desarrollo en ciencias de la vida, o una intervención profesional en actividades de producción o servicios en el ámbito privado o público. El objetivo es aplicar de manera integral los conocimientos, competencias y prácticas adquiridas durante la carrera. El Trabajo Final de Grado actuará como un nexo entre la formación académica y el mundo profesional, y su tema deberá ser afín a los campos de la biotecnología.

8. Requisitos para la Graduación del Título de Grado

Para obtener el título de Licenciado/a en Biotecnología, los/as estudiantes deberán cumplir con la totalidad de plan de estudios y acreditar los siguientes requisitos adicionales:

- Dominio de Inglés Técnico: Aprobación de un examen de competencia o de una asignatura específica que acredite el dominio del idioma inglés en un nivel técnico-académico. Si el/la estudiante lo requiere, la universidad pone a disposición cursos del idioma inglés para cursarlos como modo de preparación para aprobar dicho examen.
- ACTIVIDADES CURRICULARES ACREDITABLES (ACA): Aprobación de treinta (30) créditos, los cuales podrán cumplimentarse mediante las siguientes alternativas: aprobación de unidades curriculares optativas y experiencias formativas diversas, de acuerdo con el sistema de créditos establecido en el reglamento correspondiente.

9. Comparación plan de estudios UNAHUR con estándar Res. 980/25

Eje de formación	Carga horaria mínima Res 980/25	Carga horaria Plan de estudios UNAHUR
General	1200	1312
Profesional	1200	1488
A definir por la Institución	400	----
Total carga horaria	2800	2875*

000082

* 75 hs correspondientes a las actividades académicas acreditables (ACA)

9.1 Organización de las unidades curriculares según el estándar

IP= Horas Interacción Pedagógica Totales; IPP= Horas Interacción Pedagógica Práctica

Eje de formación	Unidad Curricular	IP	IPP
General	Matemática I	64	32
	Biología General	80	40
	Introducción a la Química	64	32
	Cultura y alfabetización digital en la universidad	32	24
	Química General e Inorgánica	64	32
	Laboratorio de Análisis Ambiental	64	40
	Matemática II	64	32
	Microbiología General	96	60
	Química Orgánica	96	48
	Física	64	32
	Matemática III	96	48
	Física Aplicada	48	24
	Introducción a la Biología Celular y Molecular	64	28
	Laboratorio de Química Instrumental y Analítica	64	32
	Fisicoquímica	64	24
	Bioquímica I	96	48
	Asignatura Unahur	32	8
	Estadística y Diseño experimental	64	24
	Bioquímica II	96	48
CARGA HORARIA DE FORMACIÓN GENERAL		1312	656
Profesional	Introducción a la Biotecnología	64	32
	Higiene y Seguridad	32	8
	Gestión de la Calidad	64	32
	Laboratorio de Análisis de Alimentos, Medicamentos y	64	40

000082

Cosméticos		
Laboratorio de Producción Vegetal	64	40
Laboratorio de Técnicas Inmunológicas y de Biología molecular	64	40
Laboratorio de Análisis Clínicos	64	40
Genética Molecular	96	48
Economía de la Innovación	48	24
Bioética y Responsabilidad Profesional	32	12
Biotecnología Médica e Inmunología	96	48
Ingeniería Genética	96	48
Formulación y Evaluación de Proyectos	48	24
Biología Molecular y Celular	96	48
Bioinformática	64	32
Biotecnología Animal	64	32
Sociología de la Ciencia y La Tecnología	48	24
Bioprocessos	96	48
Procesos Biotecnológicos Industriales	96	48
Biotecnología Ambiental	64	32
Agrobiotecnología	64	32
Biotecnología de Alimentos y Medicamentos	64	32
CARGA HORARIA DE FORMACIÓN PROFESIONAL	1488	764
CARGA HORARIA TOTAL	2800	1420

10. Formación Práctica

La formación práctica en la Licenciatura en Biotecnología constituye un componente fundamental para el desarrollo de las competencias profesionales. Estas actividades están diseñadas para que los y las estudiantes desarrollen actitudes, habilidades y destrezas para su futuro desempeño, mediante la aplicación concreta del conocimiento, el trabajo en terreno y la toma de decisiones. La formación práctica se articula con los contenidos teóricos y se complementa con una actitud crítica y comprometida, asegurando un

000082

desempeño profesional idóneo y alineado con las actividades profesionales reservadas al título.

La carrera garantiza una carga horaria de formación práctica mínima de 1420 horas, lo que representa el 50% de la carga horaria total del plan de estudios, carga que puede ser ampliamente superada según las Actividades Curriculares Acreditables (ACA) que seleccione el/la estudiante. Esta intensidad responde a la necesidad de formar profesionales capacitados para operar en los diversos ámbitos de la biotecnología moderna.

10. 1. Criterios de Implementación

Las actividades de formación práctica se llevan a cabo de acuerdo con los siguientes criterios generales:

- Planificación y supervisión: Son actividades planificadas, que se desarrollan de manera gradual y bajo supervisión docente constante. Su diseño es congruente con las actividades profesionales reservadas y asegura el cumplimiento de los principios éticos y de bioseguridad propios de la profesión.
- Diversidad de escenarios: Incluyen la resolución de problemas concretos vinculados a la biotecnología, realizándose en una variedad de entornos formativos. Estos incluyen laboratorios de docencia e investigación, plantas piloto, biofábricas, establecimientos agropecuarios e industriales (como bodegas, cervecerías, plantas de bioinsumos o farmacéuticas), y espacios de trabajo para la gestión y el análisis de datos biotecnológicos.
- Desarrollo del método científico: Promueven el desarrollo de habilidades para la observación y determinación de los fenómenos biológicos, químicos y físicos. Fomentan la aplicación del método científico para seleccionar información relevante, diseñar experimentos, analizar resultados de manera crítica y elaborar conclusiones.
- Integración de saberes: Están orientadas a integrar los conocimientos adquiridos en los distintos campos de formación (General, Específico y de Integración Curricular), permitiendo a los y las estudiantes abordar problemas complejos de manera multidimensional.

10.2. Modalidades de la Formación Práctica

La formación práctica se implementa a lo largo de toda la carrera a través de:

000082

- Prácticas de Laboratorio: Integradas en las unidades curriculares, donde se aplican protocolos, se maneja instrumentación específica y se trabaja con material biológico.
- Talleres y Seminarios: Espacios destinados a la simulación de casos y la resolución de problemas aplicados.
- Actividades Curriculares Acreditables (ACA): Como posible ampliación de las modalidades anteriores, la carrera ofrece una variedad de cursos, talleres y experiencias formativas optativas que complementan la formación práctica. Adicionalmente, y como muestra de la flexibilidad del sistema, los/as estudiantes pueden acreditar como ACA otras modalidades intensivas de práctica, tales como la participación en Proyectos de Investigación y Desarrollo, la realización de Prácticas Profesionalizantes en entornos laborales reales, o el desarrollo de su Trabajo Final de Grado. Esta posibilidad permite a los y las estudiantes profundizar en áreas de interés específico, adquirir competencias transversales y personalizar su trayectoria formativa, acreditando estos aprendizajes mediante el sistema de créditos.

11. Seguimiento Curricular

El seguimiento curricular es un proceso sistemático y continuo de monitoreo y evaluación para garantizar que el plan de estudios se implemente de manera efectiva y cumpla con los objetivos de formación para los que fue diseñado. Tiene como objetivo principal generar información válida y confiable que permita identificar oportunidades de mejora y fundamentar la toma de decisiones para la optimización de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, asegurando la calidad y la pertinencia permanente de la carrera.

La Comisión de Carrera del Instituto de Biotecnología, en conjunto con la Secretaría Académica de la UNAHUR, será la encargada de liderar y coordinar este proceso. El seguimiento se sustentará en los siguientes mecanismos e instrumentos:

- Seguimiento de Trayectorias Académicas: Mediante el análisis de información sistematizada sobre la regularidad, la retención y la tasa de graduación de los y las estudiantes.
- Evaluación de la Actividad Docente: A través de instancias de evaluación formativa que recaben la percepción de los y las estudiantes sobre el desarrollo de las unidades curriculares.
- Seguimiento de Graduados/as: Implementando encuestas de inserción laboral y satisfacción profesional para evaluar la correspondencia entre la formación recibida y el desempeño en el ámbito laboral.

000082

- Revisión Periódica del Plan de Estudios: Realizando, con una periodicidad establecida, un análisis integral del plan frente a los avances disciplinares, las normativas vigentes y las necesidades del contexto socio-productivo.

Los resultados de este seguimiento serán el insumo fundamental para las instancias de revisión y actualización curricular, en el marco del compromiso institucional con la mejora continua.

12. Contenidos mínimos

12.1 Unidades Curriculares del Campo de la Formación Común (CFC)

Cultura y alfabetización digital en la universidad

Derechos y ciudadanía digital. Reflexión crítica sobre la cultura contemporánea. Entornos y plataformas digitales de aprendizaje. Herramientas de colaboración en ambientes digitales. Recursos de información en la era digital: búsquedas efectivas y evaluación crítica de fuentes. Producción, uso y distribución de contenidos digitales académicos. Exploración y apropiación de tendencias y tecnologías emergentes.

Asignatura UNAHUR

Las asignaturas UNAHUR son propuestas flexibles que realiza la Universidad atendiendo a coyunturas y propósitos particulares y los/las estudiantes pueden elegir entre las incluidas en la oferta definida anualmente por la Secretaría Académica. En el Anexo 1 se detallan los contenidos mínimos de algunos ejemplos de asignaturas UNAHUR actualmente ofrecidas.

12. 2 Unidades Curriculares del Campo de la Formación Básica (CFB)

Matemática I

Conjuntos numéricos y operaciones. Números enteros, racionales, reales. Estructuras Algebraicas. Modelización matemática. Vectores. Álgebra vectorial. Matrices. Álgebra matricial. Determinantes. Polinomios. Operaciones. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Trigonometría. Geometría en el plano. Puntos y rectas. Distancias de puntos a rectas. Geometría en el espacio. Puntos y rectas. Ecuación del plano. Funciones: conceptos, análisis, aplicaciones y propiedades. Relaciones y funciones de una variable real. Dominio, codominio e imagen. Gráfica de funciones. Función lineal. Función cuadrática. Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos.

Biología General

000082

Conceptos unificadores de la Biología: explorando la vida desde los ecosistemas hasta la célula. La Biosfera y los Ecosistemas: Ecología: Ecosistemas, flujo de energía, ciclos de materia e interacciones bióticas (depredación, competencia, simbiosis). La Diversidad de la Vida: Origen y base de la diversidad biológica: Teoría de la evolución y evidencia. Filogenia y clasificación de los seres vivos. Dominios y Reinos. Grandes grupos taxonómicos. Estructura y Función en Organismos Pluricelulares (Nivel de Órganos y Tejidos): Estructura y función en plantas y animales: Comparación de sistemas de nutrición, transporte, regulación y control. Diferenciación y especialización celular. La Unidad de la Vida: La vida y sus niveles de organización: De átomos a biosfera. La célula como unidad fundamental: morfología, función celular y estructuras extra-celulares. Citología. Introducción a la célula: Procariontes vs. Eucariontes. Herencia y Continuidad de la Vida: Ciclo celular: División celular y reproducción (mitosis y meiosis). Introducción a la genética mendeliana (genotipo, fenotipo, herencia en diploides) como base molecular de la herencia. Introducción a las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos) y su función general en el metabolismo celular.

Introducción a la Química

Sistemas materiales. Estructura atómica y configuración electrónica. Tabla y propiedades periódicas. Enlaces químicos. Geometría, polaridad, y fuerzas intermoleculares. Estados de la Materia. Cantidades en Química. Gases ideales. Soluciones.

Química General e Inorgánica

Compuestos químicos inorgánicos. Estequioometría y reacciones químicas. Introducción a la termodinámica y termoquímica. Cinética y aplicaciones del pH en cinética química. Introducción a la fotoquímica. Equilibrio químico. Equilibrios ácido-base (aplicaciones de pH), redox (Introducción a la Electroquímica), y de solubilidad. Propiedades coligativas.

Matemática II

Funciones lineales y cuadráticas. Función exponencial. Función logaritmo. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Límites indeterminados. Asíntotas. Rectas secantes y rectas tangentes a una curva. Derivada. Cálculo diferencial. Reglas de derivación (sumas, producto y cociente de funciones). Razón de cambio. Composición de funciones: Regla de la cadena. Función inversa y su derivada. Gráfico de funciones. Crecimiento y decrecimiento. Concavidad. Puntos de inflexión. Aproximación de Taylor. Polinomio de Taylor. Noción de serie de Taylor.

Química Orgánica

Uniones y reacciones químicas de los compuestos orgánicos. Estructura molecular. Nomenclatura. Síntesis orgánica. Estereoquímica. Isomería. Hidrocarburos saturados e insaturados, acíclicos y cíclicos. Hidrocarburos aromáticos. Grupos funcionales. Propiedades físicas y químicas. Reactividad química y reacciones orgánicas. Mecanismos

000082

de reacción. Aspectos estructurales de compuestos polifuncionales y heterocíclicos. Polímeros. Moléculas biológicas.

Física

Sistemas de medición, magnitudes físicas, unidades y errores. Mecánica Clásica: Estática. Cinemática de la partícula. Marcos de referencia. Funciones de movimiento. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento. Oscilaciones. Oscilador armónico simple. Trabajo. Energía. Energía cinética. Energía potencial. Energía mecánica. Teorema del trabajo y la energía cinética. Conservación de la energía mecánica. Mecánica elemental de fluidos: Estática y Dinámica. Teorema de Bernoulli.

Matemática III

Cálculo integral. Integrales indefinidas. Integrales definidas y aplicaciones al cálculo de áreas. Regla de Barrow. Área entre curvas. Integrales impropias. Convergencia. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Clasificación y métodos elementales. Ecuaciones de primer orden. Variables separables. Ecuaciones lineales. Ecuaciones de segundo orden, lineales y homogéneas. Ecuaciones no homogéneas. Método de variación de los parámetros. Funciones de varias variables. Campos escalares y vectoriales. Curvas de nivel. Derivadas parciales. Operadores diferenciales (gradiente, rotor, divergencia). Integrales dobles e integrales triples. Aplicación al cálculo de área y volúmenes. Cambios de variables. El Jacobiano. Integrales de línea. Teorema de Green. Integrales de superficies. Teorema de Stokes y Teorema de Gauss.

Fisicoquímica

Termodinámica. Funciones de estado. Primer y segundo principio de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Gases reales: Ecuaciones de estado. Teoría de soluciones. Modelos de coeficientes de actividad: DebyeHückel. Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Electroquímica. Fotoquímica. Fisicoquímica de superficies. Termodinámica de superficies. Micelas y Microemulsiones. Adsorción. Sistemas coloidales. Carga superficial. Modelos de Interfaces. Interacción entre partículas coloidales. Coagulación. Cinética química. Fisicoquímica aplicada al ambiente, los alimentos y la biotecnología.

Estadística y Diseño experimental

Grupos de datos, población y muestra. Estadística descriptiva, paramétrica y no paramétrica. Estadística descriptiva. Tipos de variables. Representación Gráfica. Medidas de resumen de tendencia central, de dispersión y de posición. Frecuencia absoluta y relativa. Introducción al cálculo de probabilidades. Sucesos independientes. Modelo de Laplace, probabilidad total y teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas y distribuciones de probabilidad. Teorema central del límite y distribuciones muestrales. Muestreo. Estadística inferencial: paramétrica y multivariada. Estimadores. Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para una muestra y dos muestras, independientes y

000082

apareadas. Correlación y regresión lineal. Análisis de la Variancia. Diseño experimental. Herramientas informáticas para el análisis estadístico.

Bioética y Responsabilidad Profesional

Ética y legislación en la práctica profesional. Concepto de bioética. Método ético de razonamiento. Conflicto de valores. Dilema ético. Dignidad humana y derechos humanos, beneficios, efectos nocivos, autonomía y responsabilidad individual, autonomía progresiva, consentimiento informado, vulnerabilidad, integridad personal, privacidad, confidencialidad, igualdad, justicia, equidad, no discriminación, no estigmatización, solidaridad, responsabilidad social y salud, protección de las generaciones futuras, del ambiente, la biosfera y la biodiversidad. Declaración Universal de Bioética y Derechos Humanos (UNESCO, 2005). Uso ético de las tecnologías en relación con la vida y la salud del ser humano. Implicancias éticas del impacto sobre otras formas de vida y el ambiente. Ética de la investigación con seres humanos. El doble estándar moral. Responsabilidades éticas, sociales, políticas de quienes promueven, financian, aprueban y llevan a cabo un protocolo de investigación con seres humanos. Investigación con animales no humanos e impacto sobre el ambiente. Neuroética. Bioética y Educación Sexual Integral. Problemas éticos asociados a la producción, distribución y consumo de alimentos.

12. 3 Unidades Curriculares del Campo de la Formación Específica (CFE)

Introducción a la Biotecnología

Definición, historia y alcances de la biotecnología. La biotecnología en los sectores de salud, agroalimentario, ambiental, de biomateriales y energía. Visitas a laboratorios de Biotecnología. Roles profesionales en la biotecnología: los roles, competencias y salidas laborales del biotecnólogo/a. Disertación de biotecnólogos/as insertos/as laboralmente en diferentes áreas. Técnicas experimentales y de análisis. Conceptos básicos de técnicas de biología molecular. Extracción de ADN, PCR y electroforesis en geles de agarosa. Cultivo de células animales y vegetales. Producción de biomoléculas en microorganismos. Enzimas con aplicaciones industriales. Fermentaciones industriales. Producción de alimentos biotecnológicos. Producción de anticuerpos y vacunas. Biorremediación. Biología molecular, Ingeniería genética y organismos genéticamente modificados, aplicaciones. Aspectos éticos.

Higiene y Seguridad

Introducción a la Higiene y Seguridad. Salud ocupacional. Aspectos legales. Bioseguridad e higiene en la práctica profesional. Seguridad en Laboratorios y ámbitos productivos: prevención del riesgo biológico, químico y físico. Prevención del riesgo biológico. Procedimientos de trabajo seguros, EPP y análisis de accidentes. Sustancias peligrosas.

000082

Ergonomía ocupacional. Riesgo eléctrico, prevención en máquinas y herramientas. Prevención y protección contra incendios. Plan de evacuación. Riesgos físicos.

Gestión de la Calidad

Conceptos básicos de la calidad, su evolución. Control de calidad. Aseguramiento de la calidad. Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y de Manufactura (BPM). Calidad total. Mejora continua. Organización de la Calidad. Normas ISO y otras normativas específicas (ej.: BPL/BPM). Organismos de control. Acreditación y normalización, nacionales e internacionales. Normativas regulatorias y gestión de la calidad para el sector biotecnológico (marco nacional e internacional). Análisis de Riesgo. Recursos de la organización. Documentación.

Microbiología

General

Diversidad, fisiología, genética y ecología de los microorganismos. Introducción a la Microbiología: Historia, conceptos de evolución y diversidad microbiana. Clasificación, taxonomía e identificación microbiana. Fisiología y Metabolismo Microbiano: Estructura, nutrición, crecimiento y muerte de los microorganismos. Bioenergética y metabolismo microbiano. Genética bacteriana. Diversidad Microbiana: Bacterias, virus, hongos, algas y protozoos: morfología, clasificación, ciclos de vida e interacción con otros organismos. Ecología Microbiana y Aplicaciones: Ecología microbiana. Aplicaciones microbianas en salud, industria y medio ambiente (biorremediación, tratamiento de aguas). Introducción a la Inmunología. Conceptos básicos de epidemiología. Control y Seguridad: Métodos de esterilización, desinfección y nociones de bioseguridad. Técnicas Microbiológicas: Laboratorio de Microbiología: técnicas de aislamiento, cultivo, identificación y análisis.

Física Aplicada

Óptica geométrica y física. Espejos y lentes. Microscopía. Instrumentos ópticos. Interferencia y difracción de la luz. Electrostática. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Trabajo y Potencial eléctrico. Corriente continua. Circuitos de corriente continua. Magnetostática. Intensidad del campo magnético. Ley de Ampere. Medios magnéticos. Electrodinámica. Ley de Faraday. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Nociones de electrónica. Nociones de física cuántica. Radiación del cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Postulados de De Broglie. Átomo de Bohr. Espectroscopía. Espectrofotometría. Aplicaciones en biología y biotecnología.

Laboratorio de Producción Vegetal

Conceptos básicos de biología y fisiología vegetal. Cultivo *in vitro* (micropropagación) de células y tejidos vegetales. Aplicación de técnicas para el desarrollo y reproducción vegetal. Hidroponia. Preparación y selección de medios de cultivos. Condiciones de cultivos para diferentes tipos de plantas. Preparación y selección del material de partida. Reguladores de

000082

crecimiento y Regeneración de tejidos *in vitro*. Enraizamiento y aclimatación. Sistemas de producción vegetal en cultivos líquidos y tanques agitados

Introducción a la Biología Celular y Molecular

Bases moleculares de la vida: estructura y función de células procariotas y eucariotas, división celular, flujo de la información genética (dogma central) y propiedades de las biomoléculas. Componentes químicos de la célula. Términos de estudio a nivel celular y molecular. Compartimientos y estructuras subcelulares. Flujo de la información genética. Regulación del ciclo celular. División celular. Técnicas Moleculares y Celulares. Membranas biológicas. Transporte de membrana y tráfico vesicular. Señalización intracelular. Citoesqueleto y mitosis. Sistema inmunológico. Conceptos de la tecnología del ADN recombinante. Nutrientes. Introducción al metabolismo de hidratos de carbono.

Laboratorio de Química Instrumental y Analítica

Introducción a la Química analítica. Métodos de análisis cuantitativos y cualitativos. Comprensión del problema analítico y selección del método de resolución más adecuado. Introducción a la quimiometría, cálculo de incertezas y curvas de calibración. Validación e interpretación estadística de los resultados. Aseguramiento de la calidad analítica. Métodos espectroscópicos: Espectroscopía UV-visible, Espectroscopía atómica de absorción y emisión, Espectrometría de masa, Fluorescencia, Espectroscopía infrarroja (IR), Principios de H-RMN. Determinación de estructuras con métodos instrumentales. Principios de gravimetría y turbidimetría. Aplicación de técnicas instrumentales: Espectroscopía UV-visible, Fluorescencia, Espectrometría de Masa (EM), Espectroscopía Atómica de absorción y emisión. HPLC, GC, GC-EM, HPLC-EM. Electroforesis en gel. Métodos electroquímicos: Fundamentos de Potociometría y Voltamperometría. Uso de instrumental y material de laboratorio; cuidado de los equipos; mantenimiento preventivo y correctivo; análisis e interpretación de datos; confección de informes de resultados.

Laboratorio de Técnicas Inmunológicas y de Biología molecular

Aplicación de técnicas inmunológicas y moleculares para el diagnóstico, purificación y análisis de biomoléculas. Técnicas Inmunológicas: Anticuerpos y antígenos. Producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Inmunoensayos: ELISA, radioinmunoanálisis, aglutinación, inmunodifusión, inmunoelectroforesis, inmunocromatografía, inmunoprecipitación. Inmunodetección: Western blot, inmunofluorescencia, inmunomarcación. Citometría de flujo. Técnicas Moleculares: Técnicas de amplificación de ácidos nucleicos. Cuantificación absoluta y relativa empleando PCR. Análisis de Datos: Conceptos de Bioinformática para el análisis de secuencias y resultados.

Bioquímica I

Estructura, propiedades e interacciones de las biomoléculas. Cinética enzimática y principios de bioenergética. Biomoléculas: estructura, propiedades fisicoquímicas y

000082

funciones biológicas. Relación entre estructura y función biológica: aminoácidos, péptidos y proteínas; nucleótidos y ácidos nucleicos; hidratos de carbono y polisacáridos; lípidos y membranas. Interacciones moleculares. Enzimas, cinética enzimática, factores que modulan la actividad enzimática. Métodos de purificación y caracterización de biomoléculas. Nociones generales de metabolismo. Conceptos de bioenergética.

Genética**Molecular**

Bases moleculares de los genes y la herencia. Dogma central de la biología molecular: replicación, transcripción, traducción y su regulación. Tecnologías ómicas y técnicas de análisis genético. Estructura y propiedades del ADN y de los ARNs. La anatomía molecular de los genomas. Genes codificantes de proteínas y ARNs. Estructura y función de los genes. Genomas eucariotas, bacterianos y arqueales. Genomas de organelas eucarióticas: el ADN de mitocondrias y cloroplastos. Replicación en Bacterias, Arqueas y Eucariotas. Mecanismos de reparación del genoma. Recombinación del ADN como mecanismo de reparación y de evolución. Recombinación como mecanismo de edición génica y silenciamiento. Elementos móviles, repetidos y evolución de genomas. Transcripción en Bacterias, Arqueas y Eucariotas. Mecanismos de regulación. Técnicas moleculares para el análisis de transcriptos, regulación e interacción proteína-ADN/ARN. Traducción en Bacterias, Arqueas y Eucariotas. El código genético. Regulación, modificaciones post traduccionales y direccionamiento proteico. Proyectos genoma: mapa genético y físico. Mecanismos de silenciamiento génico y epigenética. Identificación de genes. Análisis genéticos.

Economía de la Innovación

Enfoques ortodoxos y heterodoxos en la teoría económica de la innovación. Paradigmas tecno-productivos y revoluciones tecnológicas. El empresario innovador y las rutinas organizacionales. Sistemas Nacionales de Innovación: actores, vínculos e instituciones. El conocimiento como bien económico: naturaleza tácita y codificada, apropiación y difusión. Propiedad intelectual, patentes y transferencia de tecnología. El rol del Estado en los procesos de innovación: políticas públicas e instrumentos de promoción. Capacidades tecnológicas y aprendizaje en países en desarrollo: especificidades del caso argentino. Bioeconomía: definición, alcances y modelos de negocio biotecnológicos. Empresas de base tecnológica, emprendedorismo e incubación. Las nuevas tecnologías y cadenas globales de valor.

Biología Molecular e Inmunología

Bases celulares y moleculares de la inmunidad: Inmunidad innata y adaptativa. Órganos linfoides y tráfico linfóide. Reconocimiento del antígeno (Anticuerpos, Receptor T, CMH). Procesamiento antigénico. Ontogenia y selección de linfocitos B y T. Respuesta inmune humoral y celular. Sistema complemento. Memoria inmunológica. Mecanismos de tolerancia.

000082

Aplicaciones médicas de la biotecnología: Diagnóstico molecular e inmunoensayos: Análisis genético, métodos de diagnóstico, immunoensayos. Inmunoterapia y vacunas: Vacunas biotecnológicas, inmunoterapia. Terapias avanzadas: Terapias génicas, diseño de fármacos, biocompatibilidad de materiales. Herramientas de apoyo: Microscopía aplicada al diagnóstico y la investigación.

Ingeniería Genética

Ingeniería de genes y genomas. Clonado molecular, construcciones genéticas y técnicas de edición génica. Tecnología del ADN recombinante. Las enzimas y los vectores esenciales en ingeniería genética. Diseño del clonado *in silico* mediante empleo de herramientas bioinformáticas. Construcción, clonado y selección del ADN recombinante (screening). Técnicas clásicas y modernas para el clonado del ADN. Amplificación enzimática de ácidos nucleicos (PCR) y diseño de *primers* para PCR. Secuenciación del ADN (Sanger). Expresión de genes clonados. Técnicas empleadas para la detección de proteínas: SDS-PAGE y Western blot. Bibliotecas genómicas y de ADNc. Sistemas de expresión de proteínas: ventajas y desventajas. Técnicas modernas de ingeniería genética: silenciamiento y edición génica.

Biología Molecular y Celular

Estructuras de las células eucarióticas, compartimientos y su interacción con el medio. Estructura del citoesqueleto. Matriz extracelular. Diferenciaciones de membrana. Glicobiología. Transducción de señales. Interacciones moleculares. Tipos de células diferenciadas. Tejidos. Telómeros, senescencia y muerte celular. Ciclo celular. Cáncer. Apoptosis. Mecanismos de regulación. Metodologías experimentales. Utilización experimental de cultivos celulares. Regulación post transcripcional de la expresión génica y direccionamiento de proteínas (vía secretora y no secretora). Respuesta celular a estrés (RE, oxidativo, etc). Virología. Los virus como herramientas biotecnológicas.

Bioinformática

Estudios computacionales en base a datos ómicos para la generación de información biológica. Manejo de bases de datos biológicas primarias (NCBI, EBI) y formatos de secuencia. Algoritmos de alineamiento de secuencias, tanto de programación dinámica (Needleman-Wunsch, Smith-Waterman) como heurísticos (BLAST), aplicación de matrices de sustitución (PAM, BLOSUM). Identificación de patrones y motivos conservados mediante expresiones regulares y modelos probabilísticos, con énfasis en los Modelos Ocultos de Markov (HMM). Inferencia filogenética, métodos de distancia, parsimonia, máxima verosimilitud y bayesianos. Predicción de estructuras secundarias de ARN y proteínas, y modelado y comparación de estructuras tridimensionales utilizando bases de datos como PDB y herramientas como AlphaFold. Tecnologías para la generación de datos ómicos. Genómica funcional, análisis de datos de secuenciación de alto rendimiento (NGS) como

000082

RNA-seq, introducción a la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para la clasificación y predicción en bioinformática.

Bioquímica II

Metabolismo celular, regulación de rutas metabólicas y bioenergética. Integración metabólica y mecanismos enzimáticos. Metabolismo de glúcidos. Metabolismo de aminoácidos, cofactores y vitaminas. Metabolismo de nucleótidos. Metabolismo de lípidos. Mecanismos de reacción. Mecanismos de señalización. Integración metabólica.

Biotecnología Animal

Biología molecular del desarrollo y técnicas de reproducción asistida en animales. Bases de la Biología Reproductiva Animal: Fisiología reproductiva comparada desde una perspectiva molecular y endocrina. Ciclos estrales y su control hormonal. Biotecnologías Reproductivas (BTRs): Bases moleculares y celulares de la fecundación in vitro (FIV), la criopreservación de gametos y embriones, y la transferencia nuclear (clonación). Ingeniería Genética en Animales: Técnicas de transgénesis (microinyección, vectores virales) y edición génica (CRISPR/Cas9). Diseño de construcciones génicas. Animales como biorreactores (producción de proteínas recombinantes en leche). Animales en Investigación Biomédica: Animales modelo transgénicos para el estudio de enfermedades humanas. Xenotrasplantes. Aplicaciones en la Producción Animal: Mejora genética tradicional vs. molecular. Marcadores moleculares y selección asistida por genotipado. Resistencia a enfermedades. Aspectos Éticos, Legales y de Bioseguridad: Bienestar animal en biotecnología. Regulaciones nacionales e internacionales para el uso y liberación de animales genéticamente modificados. Patentes en biotecnología animal. Percepción pública.

Bioprocessos

Fisiología y metabolismo microbiano. Diversidad y ecología. Técnicas de cultivo e identificación de microorganismos. Microscopía. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de los procesos celulares y los reactores biológicos. Diseño y optimización de bioprocessos: Análisis cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Análisis estequiométrico de los procesos biotecnológicos. Biorreactores y escalado: Fundamentos de la operación de biorreactores (quimiostato/auxostato) y sus aplicaciones en investigación e industria. Introducción a la ingeniería de control metabólico. Regulación genética. Aplicaciones de modelos en biología molecular. Modelos estructurados y segregados.

Procesos Biotecnológicos Industriales

Relación entre variables biológicas e ingenieriles (reactores). Proceso biotecnológico integrado: upper stream, producción propiamente dicha, downstream. Influencia de las variables genéticas en etapas de no producción. Biorreactores, escalado y operaciones

000082

post-proceso (CCB 65): Diseño de biorreactores. Transferencia de materia y fenómenos de transporte. Principios y estrategias de escalamiento (*Scaling-up, Scaling-down*). Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades. Micro-macro fluido. Segregación. Conversión. Adimensionalización. Escalamiento de procesos: *Scaling-up, Scaling-down*. Reactores especiales. Reactores para esterilización continua. Bioseguridad y normativas: Esterilización de medios y equipos. Cálculo de ciclos térmicos para cumplimiento de normativas de calidad y bioseguridad. Fundamentos de control automático. Lazo de control. Sistemas lineales y no lineales. Función de transferencia. Ganancia. Respuesta a perturbaciones. Control ON/OFF, control PID. Estudio de estabilidad. Instrumentación de procesos biotecnológicos. Transmisores. Control neumático y digital. Aplicaciones.

Agrobiotecnología

Introducción a la botánica, fisiología, genética y mejoramiento vegetal. Participación de las técnicas de ingeniería genética en el mejoramiento vegetal. Aplicaciones de la genómica, proteómica y metabolómica en el mejoramiento vegetal. Normas que rigen para la liberación de nuevas plantas al medio ambiente. Biología y bioquímica vegetal. Principales caminos metabólicos. Bioquímica del cloroplasto. Biología molecular del desarrollo de plantas. Genes homeóticos. Manipulación genética de plantas. Desarrollo de plantas transgénicas. Vectores basados en el plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens* para dicotiledóneas. Control biológico de plagas. Entomotoxinas del *Bacillus thuringiensis*. Obtención de plantas transgénicas que expresan entomotoxinas, sus ventajas y desventajas. Fijación biológica del nitrógeno, simbiosis entre *Rhizobium* y las leguminosas, su importancia en la agricultura moderna. Interacción entre microorganismos y plantas. Resistencia a enfermedades, susceptibilidad. Participación de las bacterias INA positivas. Biotecnología y agricultura sostenible: biofertilizantes, biopesticidas y su impacto en la reducción de agroquímicos

Biología Ambiental

Introducción a la Biología Ambiental: Definición, objetivos, alcances e impactos (positivos y negativos) de la práctica biotecnológica. Rol en el desarrollo sustentable y la bioeconomía circular. Diferencias con otras biotecnologías. Contaminantes y Diagnóstico Ambiental: Clasificación, origen, destino y toxicidad de contaminantes. Indicadores de calidad ambiental (DBO, DQO). Diagnóstico y monitoreo: Bioensayos (ecotoxicología), biomarcadores, técnicas moleculares (PCR, qPCR, NGS) y herramientas ómicas. Biosensores ambientales: principios y aplicaciones. Microbiología Ambiental y Bases de la Biorremediación: Microorganismos en ambientes contaminados. Vías metabólicas aeróbicas y anaeróbicas. Enzimas biodegradativas y cometabolismo. Tecnologías de Biodepuración y Biorremediación: Biorremediación de suelos y acuíferos: Estrategias *in situ* (bioestimulación, fitorremediación, etc.) y *ex situ* (*landfarming*, compostaje, biorreactores). Biodepuración de efluentes: Tratamiento biológico de aguas residuales: Procesos aeróbicos y anaeróbicos (digestión para biogás). Compostaje. Valorización de residuos en

000082

el marco de la biorrefinería para la producción de bioenergía y biomateriales. Bioseguridad, Ética y Marco Normativo: Uso de OGM en el ambiente. Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA). Implicancias éticas de la biotecnología ambiental, Normativa argentina: Ley General del Ambiente, residuos peligrosos, Análisis de experiencias de biorremediación en Argentina y el mundo.

Biotecnología de Alimentos y Medicamentos

Procesos de fermentación y su escalado en biorreactores para la producción de alimentos y medicamentos. Producción de antimicrobianos y resistencia a los antibióticos. Producción de medicamentos en microorganismos. Métodos de purificación y recuperación de bioproductos. Diseño racional de drogas, reposicionamiento y nanomedicina. Aplicaciones de la biología sintética y la ingeniería metabólica en el diseño de microorganismos productores. Vacunas biotecnológicas. Herramientas biotecnológicas para el diagnóstico de enfermedades. Enzimas en la industria alimenticia. Ingeniería genética de microorganismos usados en la industria de alimentos. Alimentos fermentados, probióticos y prebióticos. Detección de patógenos y toxinas en alimentos.

12. 4 Unidades Curriculares del Campo de integración curricular (CIC)

Laboratorio de Análisis Ambiental

Introducción a la higiene y seguridad en el laboratorio. Trabajo en el laboratorio. Cifras significativas, notación científica y sistema internacional de unidades. Precisión y exactitud en las mediciones. Error e incertidumbre en las mediciones. Elementos e instrumentos de laboratorio: elección, uso adecuado, cuidado y limpieza. Medición de masas y volúmenes. Preparación de soluciones y diluciones seriadas. Contaminación ambiental. Métodos de muestreo ambiental, trazabilidad, cadena de custodia, conservación de las muestras, normativa vigente. Determinaciones analíticas de parámetros ambientales. Métodos de análisis cuantitativos y cualitativos. Métodos preparativos y de separación para muestras ambientales. Titulaciones. Validación e interpretación de los resultados. Expresión de resultados y redacción de informes técnicos.

Laboratorio de Análisis de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos

Calidad de materias primas, de productos semi-elaborados y producto terminado. Introducción al concepto de calidad. Técnicas y realización de muestreos representativos para ensayos y análisis. Métodos de análisis cuantitativos y cualitativos. Marco normativo de los diferentes productos, especificaciones de calidad, hoja técnica. Requerimientos de información al consumidor. Rótulos, hermeticidad, calidad de empaque, ensayos y mediciones sobre embalajes. Ensayos físicos de calidad: medidas, contenido bruto, contenido neto densidad, refracción, viscosidad, dureza, otros. Ensayos fisicoquímicos: pH,

000082

titulaciones, contenidos de principio activo, composición química, detección de contaminaciones de productos. Análisis microbiológico de productos. Valoración e interpretación estadística de los resultados. Aseguramiento de la calidad analítica. Normativa de referencia. Expresión de resultados e informes.

Laboratorio de Análisis Clínicos

Organización del Laboratorio de Análisis Clínicos. Áreas y sus equipos. Materiales de uso común. Bioseguridad. Manejo de los residuos. Aspectos éticos y responsabilidades del personal del laboratorio. Seguridad del paciente. Indicaciones para el paciente según la muestra requerida. Requisitos de la orden médica. Tipos de muestras. Tipos de tubos de extracción. Tipo de frascos utilizados para la toma de muestras de orinas. Acondicionamiento, transporte y conservación de las muestras. Técnica de extracción de sangre venosa sistema de vacío y con jeringa, técnica de punción digital. Práctica de la técnica de extracción de sangre venosa en el Centro de simulación Clínica. Métodos de análisis cuantitativos y cualitativos. Introducción a las fases del laboratorio clínico: fase pre-analítica, fase analítica, fase post analítica. Control de calidad: Concepto de media, desvío estándar y coeficiente de variación porcentual, Ley de Lambert y beer, calibraciones, cualidades de los calibradores y controles, Gráficos de Levey-Jennings. Reglas de Westgard. Errores preanalíticos, errores analíticos, errores post analíticos. Control de calidad interno y externo. Norma ISO 15189. Hemograma, su importancia y determinaciones (recuento de leucocitos, fórmula leucocitaria, concentración de hemoglobina, hematocrito, recuento de plaquetas, recuento de eritrocitos). Índices hematimétricos. Conceptos de hematopoyesis, anemia y sistema linfático. Eritrosedimentación. Tinción de Giemsa. Hemocultivo. Grupo y factor. Hemostasia: proceso de la coagulación, determinaciones del coagulograma básico, TP y KPTT, anticoagulación, proceso fibrinolítico. Medio interno: tipo de muestra, estado ácido base y sus desórdenes básicos, acidosis-alcalosis, respiratoria o metabólica. Química clínica: equipamiento, determinaciones: glucosa, urea, creatinina, ionograma, calcio, fósforo, magnesio, fructosamina, Hb1c, hepatograma, perfil lipídico, Cpk, PCR, proteinograma, lipidograma. Medición de urea en sangre. Determinaciones de emergencia: Troponina, BNP, Procalcitonina, ck-, mb. Vitaminas. Marcadores oncológicos. Sistema renal, formación de la orina, Realizar una orina completa, orina de 24 hs, analitos y hormonas en orina, Urocultivo. Inmunoensayos, Serología (perfil de la embarazada, hiv, VDRL, hepatitis, chagas, CMV, EB, dengue, covid, lupus, AR). Endocrinología, tipo de hormonas, su regulación y acciones (hipotálamo, hormonas hipofisiarias, tiroideas, paratiroides, suprarrenales, gonadales, pancreáticas). Diagnóstico molecular, tipos de muestras, identificación y seguimiento de bacterias, hongos y virus (H1N1, Dengue, covid-19, HIV)

Formulación y Evaluación de Proyectos

Tipología de proyectos biotecnológicos: De investigación básica, de innovación y desarrollo (I+D), y de transferencia tecnológica. Generación de ideas y valorización de la investigación. Herramientas para la formulación y gestión de proyectos: Análisis de mercado para

000082

productos biotecnológicos. Análisis de viabilidad técnico-económica. Determinación de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN). Plan de negocio. Fuentes de financiamiento: Organismos públicos y privados para financiamiento de *start ups*: incubadoras de empresas, aceleradoras y company builders. Propiedad intelectual y transferencia tecnológica: Patentamiento. ¿Qué es patentable en biotecnología? Licencias y acuerdos de transferencia. Evaluación de proyectos: Criterios para la evaluación científica, técnica y económica de proyectos. Evaluación crítica de casos. Desarrollo de un plan de negocio y su presentación en formato *pitch* como integrador final.

Sociología de la Ciencia y la Tecnología

La biotecnología como construcción sociotécnica. Comprensión de la biotecnología como práctica situada, socialmente construida e inserta en relaciones de poder. Enfoques Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) que abordan el conocimiento, la tecnología y lo social como un "tejido sin costuras". La ciencia como práctica social. La ciencia como institución: actores, agendas y tensiones. Producción y uso del conocimiento en clave local-global. Construcción de agendas de I+D, relaciones centro-periferia y "ciencia no hecha". Modelización de las dinámicas de producción y uso del conocimiento científico: de los modelos lineales a las políticas de innovación. Rol de la universidad pública y su vínculo con el entorno. Biotecnología y cambio social. Modelos explicativos del cambio tecnológico y social. Críticas al determinismo. Abordajes sociotécnicos para el análisis de trayectorias, actores y artefactos. Aplicación conceptual a casos del campo biotecnológico. Conocimientos, tecnologías y poder. La biotecnología como arena de disputa: inscripciones, exclusiones y direccionalidad negociada. Futuro e innovación como construcciones sociotécnicas. El rol de los/as usuarios/as. Biotecnologías para el bien común: desarrollo inclusivo, sustentabilidad y justicia socioambiental. Desigualdades, género y nuevas agendas transformadoras en CyT.

12. 5 Actividades Curriculares Acreditables (ACA)

El Instituto de Biotecnología definirá periódicamente el catálogo de *Actividades Curriculares Acreditables (ACA)*, que incluirá tanto unidades curriculares electivas como otro tipo de actividades académicas, investigativas, culturales, o de vinculación con la comunidad, sean estas organizadas por la UNAHUR o por otras instituciones y espacios reconocidos. También se definirán los requisitos de reconocimiento de las distintas ACA y los criterios para la ponderación y otorgamiento de créditos.

000082**Anexo I - Contenidos mínimos de Asignaturas UNAHUR****Abordaje de situaciones sociales complejas**

Paradigma de la complejidad de Edgar Morin y síntesis filosófica de Francisco Leocata. Las redes sociales, el vínculo de la persona con la comunidad y la exclusión. El paradigma de la complejidad. La antropología cristiana. Conceptualización del problema de la droga. Los distintos modelos asistenciales. Los principios de la Doctrina Social de la Iglesia y el Magisterio del Papa Francisco como marco político. Las redes como respuesta a la complejidad.

Arte contemporáneo argentino y latinoamericano

Los artistas y sus obras más destacadas del siglo XX y XXI en el Arte contemporáneo argentino y latinoamericano. La vanguardia en Latinoamérica, las nuevas técnicas artísticas y los significados del arte. En Argentina siglo XIX: los pintores de la Generación del 80, realismo e historicismo. Siglo XX: La vanguardia como fenómeno social y estético.

Arte y tecnología. Escuela de espectadores

La mirada del espectador. Exploración de las múltiples conexiones que existen entre la literatura, el cine, el teatro y las artes plásticas y su relación con la tecnología. Artes plásticas. Lengua y literatura. Teatro y representación. Cine y tecnología. Fotografía.

Astro: relación de la humanidad con el cosmos

Temas y problemas de Astronomía, en una visión general, contextual e histórica. La Astronomía en la Antigüedad. La Esfera Celeste. Elementos de sistemas de coordenadas esféricos. El Tiempo Astronómico. Sistema Solar. Elementos de Astrofísica. Estrellas. Sistemas Estelares. Elementos de Cosmología. Nuevos mundos: Sistemas Extrasolares.

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo

Definiciones fundamentales de ciencia, tecnología e innovación, incluyendo su importancia en el desarrollo económico y social. Los contextos y desafíos de la innovación en diversos sectores y entornos son explorados, junto con estrategias para la identificación de oportunidades y la transferencia de tecnología. Se examina el impacto ético y social de la tecnología, así como los aspectos legales y políticas públicas relacionados. Además, se fomenta el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y comunicación efectiva en el contexto de la innovación.

000082**Cine documental: miradas desde el Sur**

Cambios en el mundo contemporáneo y en la Argentina. El cine documental y la representación de esos acontecimientos. Las vivencias en los cambios individuales y colectivos en perspectiva de derechos humanos, de género, de nuevos hábitos y costumbres en torno al trabajo, la familia, la convivencia entre generaciones, las rupturas y los nuevos acuerdos que se producen entre jóvenes y adultos en relación con la forma de entender el mundo contemporáneo. El documental y la representación de "la justicia" y sus instituciones en el cine nacional. El documental y la representación de "la justicia" y sus instituciones en el cine internacional.

Ciudadanía activa y compromiso social

Las políticas de infancias, el rol del Estado y las nuevas prioridades de agenda en derechos de la niñez y en la reducción de las desigualdades en la Argentina y en el contexto latinoamericano. Las políticas sociales de infancias, la igualdad de oportunidades y de resultados; los paradigmas de políticas de infancia y adolescencia en Argentina y América Latina; la desigualdad y la pobreza en la infancia y adolescencia; la inversión social.

Cuando los pasados no pasan: lugares de memoria

La memoria. La noción de "lugares de memoria". Genocidios del siglo XX: un acercamiento histórico y conceptual. El terrorismo de Estado en Argentina. Políticas de memoria: derechos humanos ayer y hoy. El memorial de Berlín; la historia de vida de Soghomon Tehlirian; la fecha del 24 de marzo; el pañuelo de las Madres; el Himno Nacional Argentino o el Museo/sitio de memoria ESMA pensados críticamente para conocer el pasado y construir una economía general del pasado en el presente.

Debates políticos actuales. Ideas para pensar el mundo de hoy

Introducción al debate político. El debate político contemporáneo y las singularidades del momento histórico-ideológico actual. Algunos debates políticos actuales, tales como la justicia social, la igualdad de género, la ecología, el avance tecnológico, el populismo y la antipolítica.

Derechos: los míos, los tuyos, los nuestros

La Constitución Nacional: Antecedentes de la Constitución Nacional. Preámbulo. Contenidos pétreos. Tratados Internacionales. Declaraciones, derechos y garantías. Parte general y Derechos en particular. Autoridades de la Nación. Gobierno Federal.

000082**Educación sexual integral. Cuando lo esencial es visible a los ojos**

Introducción a la Educación sexual integral: enfoques y tradiciones de la educación sexual. El paradigma de derechos como marco para las prácticas pedagógicas de ESI: Declaración de los Derechos Humanos y otras leyes que cambiaron paradigmas. La Ley Nacional N° 26.150/06. Nuevas/os sujetos/as: niñez y adolescencia; autonomía progresiva; superación del paradigma tutelar. Educación Sexual Integral con perspectiva de género. Géneros y diversidades. El cuerpo como construcción política.

Filosofía. Problemas filosóficos

Orígenes de la Filosofía: Grecia. La filosofía entre el arte y la ciencia. La pregunta por el todo. La duda radical. Definiciones críticas de la filosofía. El poder. La multiplicidad de relaciones de poder. El poder y el discurso. La voluntad de poder. Posmodernidad y la sociedad del espectáculo. El fin de los grandes relatos. El cuestionamiento de la idea de progreso y de la teleología de la historia. Posmodernidad y posverdad, sociedad de la comunicación, sociedad de consumo, sociedad del espectáculo. El otro. Existencia precaria y política. La idea de libertad y la ética de la responsabilidad. El debate en torno a los conceptos de tolerancia y hospitalidad. El extranjero.

Género y sociedad: una nueva mirada para una era más justa

El concepto de género: definiciones, argumentos y debates. La lógica binaria en los discursos culturales. Mujeres y trabajo. Relaciones entre identidad, trabajo y género. La categoría de cuidado. El sistema patriarcal. Estructura-individuo. Las relaciones sexuales como relaciones políticas de dominio de los hombres sobre las mujeres. El feminismo de la igualdad y el feminismo de la diferencia. "Lo natural" y "La norma". Educación desde una perspectiva de género. La escuela y el currículum como espacios de producción de subjetividades. Debates contemporáneos en torno a la pedagogía, los géneros y las sexualidades. Tecnologías corporales, saberes biomédicos y normalización. Aportes de la teoría queer para pensar las diferencias.

Innovación y creatividad

Creatividad, e innovación. La innovación y el desarrollo en los campos del conocimiento asociados a las especialidades o de las carreras de la Unahur. El contexto sociocultural de la innovación. ¿Para quiénes innovamos desde la Universidad? Proceso creativo. Diagnóstico de la problemática. Técnicas de generación de ideas. Nociones básicas de neuroeducación para aplicarlas a la generación de ideas-proyecto. Innovación Social Sustentable. Nuevos modelos de liderazgo. Conceptos y desarrollo. Difusión. Formas de organización. Apoyo y financiamiento. Modelos de inversión actuales. Modelos de

000082

presupuesto. Financiamiento. Innovación Colaborativa. Organización. Modelo Canvas. Cómo cuento mi proyecto. Cómo muestro mi proyecto.

Introducción a la imagen. De la imagen fija a la imagen en movimiento

Enfoque semiótico y giro pictórico. El problema de la representación. La imagen como signo. La relación entre el significado y el referente. El lenguaje de los nuevos medios. La cultura visual y el estudio de la visualidad. La imagen mediática. La retórica de la imagen. El acto fotográfico. La potencia política de las imágenes. Collage y montaje. El lugar del espectador emancipado. Herramientas del lenguaje visual. Artes y medios visuales y audiovisuales. La estética de lo performativo y la teatralidad.

Introducción al Latín

Nociones básicas sobre los orígenes de la lengua latina. El latín y las lenguas romances. La vida cotidiana en Roma. Epitafios y graffitis. La construcción de la identidad romana. La condición de la mujer en la antigüedad latina. Palabras flexivas. Morfología nominal. Hechiceras, magas y diosas en la cultura latina. Representaciones para la mujer en la tragedia latina. La puerilla culta elegíaca. Su contexto de aparición: una nueva manera de ser mujer en Roma.

Introducción al Griego antiguo

La lengua griega: origen, conformación, evolución, periodización y vinculaciones. El alfabeto griego. Grafemas y fonemas. Escritura. La morfología nominal y verbal. La sintaxis.

La vida secreta de las rocas

Introducción a la geología: origen y evolución del universo, el Sistema Solar y la Tierra. El tiempo geológico. Introducción a la paleontología: evolución e historia de la vida en la Tierra. Registro geológico. Cambio climático. Mineralogía: propiedades de los minerales. Métodos de identificación de minerales. Introducción a la sistemática mineral. El ciclo de las rocas: Procesos endógenos y exógenos. Geología e hidrocarburos: Sistema petrolero convencional y no convencional. Importancia estratégica e implicancias ambientales de las actividades.

Literatura y memoria

Literatura y testimonio. El testimonio como resistencia. El testimonio como género literario. Testimonio, verdad y hechos históricos. Los artificios del arte. Jorge Semprún:

000082

¿Cómo contar lo invivible? Memoria testimonial / Memoria ejemplar. Memoria / Historia. Ética y Memoria. Un posible modo de narrar lo invivible: la experiencia de haber muerto. La ficción de la memoria. La novela de ficción y la ciencia ficción como otras posibles respuestas a cómo contar la tragedia social. Los materiales autobiográficos. La verdad como imposible y como motor para escribir en su búsqueda sin cesar. Las ficciones autobiográficas argentinas. Las infancias como insumo de la memoria y la imaginación. La experiencia propia que resuena en la experiencia social.

Malvinas: una causa de nuestra América Latina

Los principales argumentos históricos. Descubrimiento, colonización y usurpación. Los argumentos jurídicos: de la usurpación a las Naciones Unidas. Malvinas como causa política de Estado. Integridad territorial y Libre determinación de los pueblos. Otros casos de colonialismo bajo la bandera de la libre determinación.

El Atlántico Sur en la geopolítica de América Latina: recursos naturales, depredación y militarización. Soberanía sobre el Atlántico Sur. La Antártida como espacio de disputa.

Historia contemporánea de la causa Malvinas: guerra y posguerra. Inglaterra y los problemas de financiamiento de las islas. Intercambios en materia de comunicación, recursos energéticos y educación. El golpe cívico militar de 1976 y el cambio de perspectiva. La decisión de tomar Malvinas y la derrota. Los ochenta y los noventa: la "desmalvinización". Posneoliberalismo y remalvinización. Malvinas como causa regional. Un nuevo período de desmalvinización.

Métodos participativos de transformación de conflictos

El diálogo colaborativo y la construcción de consensos. Convivencia ambiental. Teoría del Conflicto. Su apreciación y tratamiento como oportunidad de cambio. Comunicación. Conocimientos básicos y aplicación a la vida comunitaria y profesional. Negociación. Técnicas y herramientas. Mediación. Procesos de mediación y su incidencia en la cultura. Facilitación en procesos de abordaje de conflictos intra e inter institucionales. Procesos participativos de prevención temprana y adecuado abordaje de conflictos comunitarios.

Modos de ver el mundo contemporáneo a través del lenguaje audiovisual. Cine, jóvenes y trabajo

Los cambios profundos que se han producido en el mundo del trabajo durante los últimos años en las formas de organizar el ciclo laboral y las condiciones laborales como factores de cambios culturales e identitarios. El lugar de los jóvenes en el mundo del trabajo: proyección e inserción laboral. Las vivencias de los cambios individuales y colectivos de los "nuevos" trabajadores que se incorporan hoy en el mercado laboral. Rupturas

000082

generacionales que se producen entre jóvenes y adultos en relación con la forma de entender el trabajo. La representación del mundo laboral en el lenguaje audiovisual de las últimas décadas. Forma de influencia de los medios audiovisuales en la percepción del espectador acerca del empleo.

No sos vos, es Freud: una introducción al psicoanálisis

El surgimiento del psicoanálisis en la historia de occidente y los efectos de su invención en las ciencias del sujeto. El descubrimiento de inconsciente como "saber no sabido" en los actos fallidos y los sueños. La ampliación del concepto de sexualidad, el lugar del amor en el vínculo psicoanalítico y la relación de poder.

Pensamiento ambiental latinoamericano

Introducción al pensamiento ambiental latinoamericano (PAL). La educación y el desarrollo como dos ejes y preocupaciones centrales del PAL. El rol de la educación superior: avances y desafíos. Las concepciones del desarrollo que se disputan al Norte global. La incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior. De la EA a la Educación para el Desarrollo Sustentable: un desplazamiento que no sólo es conceptual sino político. El postdesarrollo como alternativa al desarrollo. La ecología política y la propuesta de descolonizar la naturaleza.

Pensamiento nacional

Las cosmovisiones en pugna sobre la conquista de América. Una dualidad transhistórica: civilización y barbarie. El concepto de matriz autónoma de pensamiento popular latinoamericano. La conformación del Estado Nacional. Ley 1420. Los gobiernos populares del siglo XX. El carácter fundacional de la Fuerza de Orientación Radical de la Joven Argentina (FORJA). Los imprescindibles: J. J. Hernández Arregui; R. Scalabrini Ortiz. A. Jauretche La cultura popular. E. S. Discépolo. Los medios masivos de comunicación y la construcción de la realidad. La lucha de los postergados: movimientos de mujeres y de poblaciones originarias.

Repensar la discapacidad

Conceptualización de la discapacidad como categoría social y política. Aproximación a los conceptos de normalidad, alteridad deficiente y diversidad. Identificación y diferenciación de los términos: exclusión, integración e inclusión. Modelos históricos de conceptualización de la discapacidad: de prescindencia y rehabilitador, así como sus efectos en discursos y prácticas (discurso romántico y discurso médico; infantilización,

000082

patologización, estigmatización). Conocimiento en profundidad del Modelo Social de la Discapacidad. Conceptualización de accesibilidad. Identificación y caracterización de barreras de acceso. Aproximación al diseño universal y las buenas prácticas en discapacidad.

Robótica

Tipos de robots y campos de uso. Partes que componen un dispositivo robótico. Conceptos de tinkercad y su uso. Conceptos básicos de arduino. Algebra de Boole y lógica digital. Introducción a la programación en bloques y C++. Robótica y automatización de objetos.

Técnicas de investigación en opinión pública

Fundamentos de la investigación en Ciencias sociales. Paradigmas: diversidad y coexistencia. El papel de la teoría en el proceso de investigación social. Métodos, objetivos, planteo del problema e hipótesis en la redacción de un proyecto de investigación. Diseño de investigación: conceptos, empiria y decisiones. Tipos de estudios y datos. Herramientas metodológicas y técnicas. Conceptualización y operacionalización. Universo de análisis y muestras. Metodología, métodos y técnicas. Metodología cuantitativa y cualitativa. El trabajo de campo. Investigación social orientada. Alcances y limitaciones del análisis estadístico. Contacto, aceptación de la entrevista y respuesta. Procesamiento. Análisis. Fundamentos del análisis.

Una historia del rock nacional

Los orígenes del Rock Nacional. Las derivas urbanas como método compositivo. El núcleo fundador. Espacios de sociabilidad. La jerga del rock. Rock y marginalidad. El Cordobazo. La década del 70. Inspiraciones bajo el látigo de la violencia. El apogeo del Rock Nacional. Concepto de "música progresiva". Folklore y rock. El rock sinfónico. La década del 80. Modernidad o muerte. La guerra de Malvinas como separatoria de aguas. La recuperación democrática. La rebelión punk. De los teatros y estadios al pub y los lugares emblemáticos. El canto popular urbano. La década del 90. La balsa a la deriva. La canción neoliberal. Año 2000 y después. La vuelta de Boedo y Florida: la movida sónica y el rock chabón. Las tribus urbanas. Experimentación y poesía social. Cumbia y protesta social. Últimos años: La producción independiente y las nuevas tecnologías. La muerte del disco.

Hoja de firmas