ANEXO

INSTITUTO UNIVERSITARIO PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO EMPRESARIAL DE LA ARGENTINA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

PLAN DE ESTUDIOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

1.1 DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DEL TÍTULO AL QUE SE ACCEDERÁ

Licenciatura en Biotecnología. Se accede al título de "Licenciada/o en Biotecnología".

1.2 UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La carrera se desarrollará en el CEPRES Metropolitano, siendo dictada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

2. OBJETIVOS DE LA CARRERA

- Formar profesionales en el ámbito de la Biotecnología, que sean capaces de generar nuevos conocimientos y aplicarlos al diseño, desarrollo, mejoramiento y transferencia de tecnologías basadas en el uso de organismos vivos o sistemas de origen biológico, y que contribuyan a satisfacer necesidades sociales y resolver problemas en aquellos campos de aplicación que resultan de su competencia.

- Proveer de manera integrada los fundamentos y herramientas disciplinares teóricas y prácticas que conduzcan a la formación de profesionales idóneos y actualizados en el campo de la Biotecnología.

- Promover la formación de profesionales dotados de responsabilidad social, cuyo accionar esté fundado en principios éticos y en el respeto irrestricto a los derechos humanos y a la preservación del ambiente, y orientado a la atención y resolución prioritaria de las necesidades y los problemas de la región y del país.

- Desarrollar las habilidades que hagan posible el egreso de profesionales flexibles, preparados para hacer frente a la variedad de demandas que pueden surgir del amplio campo de acción de la Biotecnología, como así también para interactuar en el seno de equipos multidisciplinarios destinados a la atención de demandas o situaciones complejas.

- Propiciar el interés por la investigación, la docencia, la extensión y la transferencia en el campo de la Biotecnología.

- Estimular una actitud innovadora, que contribuya a promover la vinculación de los estudiantes y

los profesionales con la emergencia de emprendimientos de base biotecnológica.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

3.1 PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Licenciatura de Biotecnología poseerá las siguientes competencias:

- Sólidos conocimientos teóricos y prácticos de las disciplinas que concurren a su formación básica, a saber: Química, Matemáticas y Estadística, Física, Biología e Informática, como así también de aquellas vinculadas directamente con su desempeño profesional, como Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Biología Celular y Molecular, y Bioprocesos.

- Formación que le permite comprender las implicancias ambientales, sociales y económicas derivadas de la praxis de la Biotecnología, asumiendo la responsabilidad del ejercicio profesional dentro de un marco ético.

- Actitud proactiva y capacidad para desempeñarse con eficiencia en entornos profesionales inter y multidisciplinarios.

- Conocimiento de las normas y condiciones de trabajo aplicables en los diferentes niveles de seguridad biológica, como así también de las normas generales de higiene y seguridad aplicables a los laboratorios biotecnológicos.

- Destrezas para la operación de materiales, equipamiento e instrumental de uso corriente en los laboratorios biotecnológicos.

- Capacidad para organizar, dirigir, supervisar y controlar el funcionamiento de laboratorios y plantas biotecnológicos.

- Conocimientos que le permiten efectuar el control y la certificación de calidad de insumos y productos biotecnológicos.

- Capacidad para dirigir, planificar, desarrollar, ejecutar y controlar procesos biotecnológicos que impliquen la utilización de cultivos de células procariotas y eucariotas, tejidos animales y vegetales, a escalas de laboratorio, piloto e industrial.

- Habilidad para manipular genes y genomas de organismos de origen biológico, incluyendo organismos eucariotas (o tejidos y células derivados de los mismos), arqueas, bacterias y virus, y de generar y controlar productos obtenidos a partir de dichos organismos.

- Capacidad para seleccionar, ejecutar, modificar y/o desarrollar operaciones destinadas a la extracción, aislamiento, purificación y conservación de moléculas y macromoléculas obtenidas en procesos biotecnológicos, tales como ácidos nucleicos, proteínas y metabolitos de interés industrial.

- Capacidad para formular, dirigir, ejecutar y evaluar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el área de la Biotecnología.

- Competencia para desempeñar tareas académicas en universidades e institutos de formación superior.

3.2 ACTIVIDADES RESERVADAS

Las actividades reservadas definidas en la Resolución 1637-E/2017 del Ministerio de Educación son:

- Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos.

- Producir, manipular genéticamente y modificar organismos y otras formas de organización supramolecular y sus derivados, a través de procesos biotecnológicos.

- Certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.

- Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

4. REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

Para ingresar a la carrera se solicitará el título de nivel secundario completo, o su nivel homólogo extranjero. En caso de no poseerlo, y ser mayor de 25 años, la/el aspirante podrá solicitar el ingreso mediante lo dispuesto en el Art 7 de la Ley Nº 24.521 de Educación Superior. Se deberá presentar libreta sanitaria con vacunación antitetánica.

Si bien no es excluyente, se sugiere acreditar el Curso de Ingreso. Las/os aspirantes deberán acreditar conocimientos de inglés e informática aplicada, mediante sendos exámenes que deberán aprobar antes del comienzo del cursado de las asignaturas del cuatrimestre 3-1.

5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología del IUDPT se desarrolla a lo largo de 5 años de cursado y está estructurado en dos ciclos, denominados General (CFG) y Profesional (CFP).

El *Ciclo de Formación General* tiene como función sentar las bases disciplinares (químicas, matemáticas, físicas y biológicas), que sustentan la naturaleza interdisciplinaria de la Biotecnología contemporánea. Su propósito es asegurar que cada estudiante adquiera los fundamentos conceptuales y las competencias analíticas necesarias para comprender, modelar y resolver problemas biotecnológicos desde una perspectiva integrada.

Por otro lado, el *Ciclo de Formación Profesional* profundiza en los conocimientos específicos que definen el campo: Microbiología Aplicada, Ingeniería Genética, Inmunología, Bioquímica, Bioprocesos y áreas afines. Este ciclo articula teoría, práctica y tecnologías de frontera para garantizar una formación sólida, actualizada y pertinente al ejercicio profesional. Dentro de este ciclo, el *Núcleo Electivo (NE)*, le ofrece al estudiante un conjunto de herramientas conceptuales y prácticas que contribuirán a completar la formación de biotecnólogos/as aptos, no sólo para su inserción como profesionales en la sociedad, sino también para ser promotoras/es del desarrollo y generadores de nuevas alternativas productivas.

La formación culmina con la realización y defensa del *Trabajo Final de Carrera (TFC)*, instancia integradora que se desarrolla durante el quinto año. El TFC puede tomar la forma de una Tesina de Investigación, una Práctica Profesional o un Plan de Negocios. Cada proyecto se realiza bajo la supervisión de un docente o investigador habilitado, y debe ser aprobado previamente por una comisión evaluadora. Junto con la entrega y defensa del trabajo, el o la estudiante deberá completar un *Núcleo Complementario* (NC) que podrá incluir actividades extracurriculares (cursos, seminarios, participación en proyectos o acciones de divulgación o similares) destinadas a enriquecer su formación profesional.

De esta forma, el plan está constituido por treinta y siete asignaturas y 192 horas de actividades electivas, además del Trabajo Final de carrera (240 horas) Cada uno de estos espacios curriculares se dicta a lo largo de 16 semanas (dictado cuatrimestral). De acuerdo a su carga horaria, se distinguen tres tipos de espacios: de alta (128 horas totales, 8 horas semanales), media (96 horas totales, 6 horas semanales) o baja carga (64 horas totales, 4 horas semanales), mientras que para la realización del trabajo final de carrera prevé una dedicación de 240 horas. La carga horaria total de la carrera es de 3568 horas, de las cuales 1376 corresponden al Ciclo de Formación General, y 2192 al Ciclo de Formación Profesional. El trayecto curricular ha sido organizado de tal manera que la carga horaria que los estudiantes deberán dedicar al cursado presencial de asignaturas varía entre 22 y 25 horas semanales.

Todas las asignaturas del plan incluyen el dictado de clases teóricas y la realización de actividades prácticas, organizadas en forma de coloquios, seminarios, talleres y/o prácticas de laboratorio, cuya naturaleza depende de las características de cada disciplina. Mediante el dictado de las clases teóricas se

contribuye a la fundación de las bases conceptuales sobre las que cada estudiante, de manera activa e integrada, deberá construir el cuerpo de conocimientos requeridos para la formación de una/un profesional idónea/o en Biotecnología. A través de la realización de las actividades prácticas, el proceso de construcción activa del conocimiento se profundiza y se consolida, y además se adquieren capacidades específicas (cognitivas, motrices, actitudinales, etc.) esenciales para la atención de situaciones y resolución de problemas que resultan propios del ejercicio de la profesión.

En la **Tabla 1** se muestra la articulación horizontal entre los distintos espacios curriculares, para cada uno de los cuales se detalla la carga horaria total, la discriminación entre clases teóricas y actividades prácticas, y la dedicación horaria semanal requerida para el cursado.

Tabla N° 1. Organización, articulación horizontal y carga horaria del Plan de Estudios de la carrera de Licenciatura en Biotecnología del IUDPT.

Asignatura	**Total de horas**	**Clases teóricas**	**Clases prácticas**	**Horas semanales**
Cuatrimestre 1-1				
Química General	64	32	32	4
Análisis Matemático	128	64	64	8
Biología General	96	64	32	6
Taller: Introducción a la Biotecnología	64		64	4
Total de horas semanales				20
Total de horas cuatrimestrales				352
Cuatrimestre 1-2				
Química Inorgánica	64	32	32	4
Álgebra y Geometría Analítica	64	32	32	4
Higiene y Seguridad	64	32	32	4

Física I	96	48	48	6
Microbiología General	96	48	48	6
Total de horas semanales				24
Total de horas cuatrimestrales				384

Cuatrimestre 2-1				
Química Orgánica I	128	64	64	8
Física II	96	48	48	6
Probabilidad y Estadística	64	32	32	4
Biología Celular y Molecular	128	64	64	8
Total de horas semanales				26
Total de horas cuatrimestrales				416
Cuatrimestre 2-2				
Química Orgánica II	128	64	64	8
Fisicoquímica	96	48	48	6
Microbiología Aplicada	64	32	32	4
Gestión de Riesgos y Validación	64	32	32	4
Total de horas semanales				22
Total de horas cuatrimestrales				352
Cuatrimestre 3-1				
Química Analítica e Instrumental	128	48	80	8

Bioquímica de Macromoléculas	96	32	64	6
Fisiología Animal	64	32	32	4
Fisiología Vegetal	64	32	32	4
Total de horas semanales				22
Total de horas cuatrimestrales				352

Cuatrimestre 3-2				
Química Biológica	128	64	64	8
Genética Molecular	64	32	32	4
Ética y Legislación	64	32	32	4
Total de horas semanales				16
Total de horas cuatrimestrales				256
Tramo superior: cuatrimestres 4 y 5				
Núcleo electivo*	192	96	96	
Cuatrimestre 4-1				
Bioprocesos I	128	64	64	8
Ingeniería Genética	128	64	64	8
Bioinformática	96	48	48	6
Metodología de la Investigación	32		32	2
Total de horas semanales				24
Total de horas cuatrimestrales				384

Cuatrimestre 4-2				
Bioprocesos II	96	48	48	6
Industrias biotecnológicas: Salud, Agro y Alimentos	96	48	48	6
Inmunología General	128	64	64	8
Total de horas semanales				20
Total de horas cuatrimestrales				320

Cuatrimestre 5				
Trabajo final de carrera	240		240	7.5
Cuatrimestre 5-1				
Producción de proteínas recombinantes	96	48	48	6
Ingeniería Genética Vegetal y Animal	64	32	32	4
Inmunología Aplicada	64	32	32	4
Gestión y Comercialización de Bioproyectos	64	32	32	4
Total de horas semanales				25.5
Total de horas cuatrimestrales				408
Cuatrimestre 5-2				
Biotecnología ambiental	64	32	32	4
Innovación y Emprendimientos Biotecnológicos	64	32	32	4

Total de horas semanales	15.5
Total de horas cuatrimestrales	248

* Las actividades del Núcleo Electivo pueden ser cursadas en cualquier momento antes del comienzo del cursado de las asignaturas del cuatrimestre 4.1.

La Resolución 1637 E/2017 ha definido los estándares que rigen para las carreras de Licenciatura en Biotecnología. En la **Tabla 3** se presenta el análisis de congruencia entre dichos estándares y el presente plan de estudios de la carrera de IUDPT.

Tabla N° 3: Análisis de congruencia del plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología de IUDPT respecto a los estándares definidos en el Anexo II de la Resolución Resolución 980/2025

Ciclo	**Área**	**Asignatura**	**Carga horaria (h)**	**Total área (h)**	**Carga horaria prácticas (h)**	**Total prácticas ciclo (h)**
General	Matemática	Análisis Matemático	128	192	64	752
		Álgebra y Geometría Analítica	64		32	
	Química	Química General	64	608	64	
		Química inorgánica	64		64	
		Fisicoquímica	96		48	
		Química Orgánica I	128		64	
		Química Orgánica II	128		64	
		Química Analítica e	128		64	

		Instrumental				

	Física	Física I	96	192	48	
		Física II	96		48	
	Estadística	Probabilidad y Estadística	64	64	32	
	Biología y Microbiología General	Biología General	96	320	48	
		Microbiología General	96		48	
		Fisiología Animal	64		32	
		Fisiología Vegetal	64		32	
	TOTAL			1376		752
Profesional	Bioquímica	Bioquímica de Macromoléculas	96	320	48	720
		Química Biológica	128		64	
		Producción de Proteínas Recombinantes	96		48	
	Biología Celular y Molecular	Genética Molecular	64	416	32	
		Biología Celular y Molecular	128		64	

		Ingeniería Genética	128		64	
		Bioinformática	96		48	

	Microbiología Avanzada e Inmunología	Microbiología Aplicada	64	224	32	
		Inmunología	96		48	
		Tecnología Inmunológica	64		32	
	Ética, Legislación y Gestión	Ética y Legislación	64	128	32	
		Gestión y Comercialización de Bionegocios	64		32	
	Bioprocesos y Aplicaciones Biotecnológicas	Bioprocesos I	128	384	64	
		Bioprocesos II	96		48	
		Industrias Biotecnológicas: Salud, Agro y Alimentos	96		48	
		Biotecnología Ambiental	64		48	

Prof.		Introducción a la Biotecnología	64	720	32	
		Higiene y Seguridad	64		32	
		Gestión de Riesgos y Validación	64		32	
		Metodología de la Investigación	32		32	

		Innovación y Emprendimientos Biotecnológicos	64		32	
		Núcleo electivo	192		192	
		Trabajo final de carrera	240		240	
	TOTAL			2192		1344

En la **Tabla 4** se presenta el análisis de congruencia entre las actividades reservadas y las asignaturas que componen el plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología.

Tabla N° 4. Análisis de congruencia entre las actividades reservadas definidas para la carrera de Licenciatura en Biotecnología y las asignaturas que constituyen el plan de estudios.

Actividades reservadas	**Asignaturas**
Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos	• Análisis Matemático, Álgebra y Geometría Analítica • Probabilidad y Estadística • Física I, Física II •Química General, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Química Analítica e Instrumental. •Biología General, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal. •Química Biológica, Bioquímica de Macromoléculas.
	• Microbiología General, Microbiología Aplicada, Inmunología general, Técnicas Inmunológicas. • Genética Molecular, Biología Celular y Molecular, Ingeniería Genética, Bioinformática. •Introducción a la Biotecnología, Bioprocesos I, Bioprocesos II, Industrias Biotecnológicas: Salud, Agro y Alimentos, Producción de Proteínas Recombinantes, Biotecnología Ambiental. •Ética y Legislación, Innovación y

	Emprendedorismo biotecnológico, Gestión y Comercialización de Bioproyectos. •Higiene y Seguridad, Gestión de Riesgos y Validación. • Metodología de la Investigación, Trabajo Final.

Producir, manipular genéticamente y modificar organismos y otras formas de organización supramolecular y sus derivados, a través de procesos biotecnológicos	• Análisis Matemático, Álgebra • Probabilidad y Estadística • Física I, Física II •Química General, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Química Analítica e Instrumental. •Biología General, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal. •Química Biológica, Bioquímica de Macromoléculas. • Microbiología General, Microbiología Aplicada, Inmunología, Técnicas Inmunológicas. •Genética Molecular, Biología Celular y Molecular, Ingeniería Genética, Bioinformática. • Introducción a la Biotecnología, Bioprocesos I, Bioprocesos II. • Ética y Legislación. •Higiene y Seguridad, Gestión de Riesgos y Validación. • Metodología de la Investigación, Trabajo Final.

Certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos	•Química General, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Química Analítica e Instrumental. • Análisis Matemático, Álgebra • Probabilidad y Estadística •Química Biológica, Bioquímica de Macromoléculas. •Microbiología General, Microbiología Aplicada, Inmunología general, Técnicas Inmunológicas. • Genética Molecular, Biología Celular y Molecular, Ingeniería Genética, Ingeniería Genética Animal y Vegetal. •Bioprocesos I, Bioprocesos II, Producción de Proteínas recombinantes, Biotecnología Ambiental. • Ética y Legislación. • Higiene y Seguridad, Gestión de Riesgos y Validación.

Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional	Química General, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Química Analítica e Instrumental. • Análisis Matemático, Álgebra • Probabilidad y Estadística • Química Biológica, Bioquímica de Macromoléculas. • Microbiología General, Microbiología Aplicada, Inmunología general, Técnicas Inmunológicas. • Genética Molecular, Biología Celular y Molecular, Ingeniería Genética, Ingeniería Genética Animal y Vegetal. •Bioprocesos I, Bioprocesos II, Producción de

	Proteínas recombinantes, Biotecnología Ambiental.

6. CONTENIDOS MÍNIMOS DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

1- Análisis Matemático

Funciones reales de una variable real. Límite y continuidad. Derivada y diferencial. Aplicación de la derivada al estudio de funciones. Cálculo integral.

2- Química general

Conceptos básicos de química general e inorgánica. Estructura atómica y molecular. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Termoquímica. Disoluciones. Cinética y reactividad química. Equilibrio químico. Sistemas materiales. Estados de la materia.

3- Biología General

Introducción a la Biología. Niveles de organización de los seres vivos. Estructura y función de la célula. Células procarióticas, eucarióticas y arqueas. Mitosis y meiosis. Metabolismo celular. Bioenergética. Bases moleculares de la herencia. Genética celular y poblacional. Evolución. Introducción a la Ecología. Técnicas experimentales y métodos de análisis.

4- Taller: Introducción a la Biotecnología

La construcción interdisciplinaria de la Biotecnología. Historia de la Biotecnología. Biotecnología antigua, clásica y moderna. Impacto tecnológico, social y económico de la Biotecnología. Propiedad intelectual en Biotecnología. Campos de aplicación de la Biotecnología. Agrobiotecnología. Biotecnología industrial. Biotecnología y salud. Biotecnología y ambiente. Empresas de base biotecnológica. Nanobiotecnología.

5- Química inorgánica

Equilibrio ácido-base. Óxidoreducción. Periodicidad. Metales y no metales. Familia del carbono. Nitrógeno y fósforo. Azufre. Halógenos. Complejos. Radioactividad y dosimetría. Nanomateriales.

6- Álgebra y Geometría Analítica

Números complejos. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Determinantes. Vectores en el plano y en

el espacio. La recta en el plano. El plano. La recta en el espacio. Secciones cónicas. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

7- Microbiología General

Introducción a la Microbiología. Nociones de taxonomía. Diversidad microbiana. Bacterias: aspectos estructurales y funcionales. Hongos: aspectos estructurales y funcionales. Virus: estructura, ciclo de replicación. Evolución. Ecología microbiana. Técnicas de cultivo e identificación de microorganismos. Conservación de microorganismos. Nociones de bioseguridad.

8- Higiene y Seguridad

Introducción a la higiene y seguridad de laboratorios e industrial. Fundamentos de ergonomía. Bioseguridad. Sustancias Químicas en Laboratorios y Plantas Químicas. Fichas de Datos de Seguridad. MSDS, Material Safety Data Sheet. Características de los rótulos para productos peligrosos. Símbolos y gráficos. Riesgo Químico. Riesgo de Incendio. Riesgo Eléctrico. Riesgo Biológico. Grupos de Riesgo. Técnicas de trabajo. Los elementos de protección profesional (EPP). Métodos de desinfección. Agentes Físicos y Agentes Químicos. Bioterio. Residuos. Legislación.

9- Física I

Sistemas de medición, unidades y errores. Sistemas de partículas. Estática, cinemática y dinámica de la partícula. Trabajo. Energía. Oscilaciones y ondas. Mecánica de Fluidos. Fluidos en equilibrio y dinámica de fluidos. Vapores. Aplicaciones en Biotecnología.

10- Química Orgánica I

Introducción a la química orgánica. Efectos estructurales y efectos electrónicos. Estereoquímica y estereoisomería. Espectroscopía. Hidratos de carbono. Monosacáridos. Disacáridos. Alcoholes y amino azúcares. Polisacáridos. Compuestos heterocíclicos. Derivados de interés biológico. Lípidos. Lípidos saponificables e insaponificables. Aminoácidos. Péptidos. Proteínas. Ácidos nucleicos. Polímeros. Métodos de separación de compuestos orgánicos.

11- Física II

Electrostática. Electrodinámica. Propiedades electrónicas de la materia. Electricidad. Corriente continua. Campos eléctricos dependientes del tiempo. Magnetismo. Campos magnéticos estacionarios. Inducción electromagnética. Óptica física y geométrica. Polarización. Interferencia y difracción. Física moderna. Radiofísica. Aplicaciones en Biotecnología.

12- Probabilidad y Estadística

Probabilidad. Combinatoria. Estadística descriptiva. Inferencia estadística. Distribuciones. Estadística paramétrica y multivariada. Varianza. Prueba de hipótesis. Herramientas informáticas estadísticas. Aplicaciones al diseño experimental.

13- Biología Celular y Molecular

Estructuras de las células eucarióticas, compartimientos y su interacción con el medio. Membranas celulares. Diferenciaciones de membrana. Transporte a través de membranas. Transducción de señales. Estructura del citoesqueleto. Movilidad. Matriz extracelular. Organoides ligados a la membrana plasmática. Organoides citoplasmáticos. Tipos de células diferenciadas. Asociaciones celulares. Tejidos. Biología molecular del desarrollo. El ciclo celular. División celular. Mitosis y meiosis. Senescencia y muerte celular. Necrosis. Apoptosis. Autofagia. Microevolución. Proto- oncogenes. Oncogenes. Genes supresores de tumores.Transformación celular y cáncer. Metodologías experimentales. Aislamiento y cultivo de células. Cultivos celulares.

14- Química Orgánica II

Conceptos de cinética y termodinámica aplicados a reacciones orgánicas. Uniones y reacciones químicas de compuestos orgánicos. Ácidos carboxílicos alifáticos y aromáticos. Derivados funcionales de ácidos carboxílicos. Compuestos orgánicos nitrogenados. Aminas alifáticas y aromáticas. Sales de diazonio. Compuestos coloreados y colorantes. Carbaniones. Simetría orbital. Métodos de purificación de compuestos orgánicos. Síntesis orgánica.

15- Fisicoquímica

Termodinámica. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Procesos irreversibles. Flujos y fuerzas en procesos irreversibles. Ecuaciones fenomenológicas. Oxido reducción en sistemas biológicos. Electroquímica. Interacción iónica en biología. Micelas y microemulsiones. Sistemas coloidales.

16- Microbiología Aplicada

Fisiología y metabolismo microbianos. Regulación génica. Crecimiento de poblaciones bacterianas: obtención de biomasa, compuestos y metabolitos. Diversidad microbiana. Microorganismos de interés industrial. Obtención de compuestos químicos a partir de procesos fermentativos. Obtención de enzimas

a partir de microorganismos. Obtención de metabolitos primarios (aminoácidos, etc.) y secundarios (antibióticos, etc.). Conservación microbiana de los alimentos. Microorganismos contaminantes de los alimentos. Cultivo e identificación de microorganismos. Técnicas de microscopía.

17- Gestión de riesgos y validación

Amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Proceso de gestión de riesgo. Carácter social del riesgo y sus actores. Acciones mitigadoras. El impacto y la prevención. Estudios de casos. Gestión de riesgos biológicos. Elección, desarrollo y evaluación de métodos. Validación aplicada a procesos productos y a métodos de ensayos. Parámetros de validación. Uso de datos de validación para el control de calidad.

18- Química Analítica e Instrumental

Introducción a la química analítica e instrumental. Proceso analítico general y aplicado. Métodos de análisis cuantitativos y cualitativos. Operaciones básicas de laboratorio en el análisis químico. Métodos de absorción, emisión y dispersión de energía radiante. Potenciometría. Polarografía. Cromatografía (GC; HPLC), Electroforesis. Resonancia Magnética Nuclear. Espectrometría de masa. Métodos radioquímicos de análisis. Criterios de evaluación y selección de métodos. Control de calidad del proceso analítico. Validación e interpretación estadística de los resultados. Aseguramiento de la calidad analítica.

19- Bioquímica de Macromoléculas

Componentes moleculares de la célula: agua, iones y macromoléculas biológicas. Estructura y propiedades de las biomoléculas. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Catálisis. Introducción a la cinética enzimática. Reacciones complejas. Lípidos saponificables y no saponificables. Membranas biológicas. Distribución de agua y de solutos entre células y medio. Ácidos Nucleicos. Glúcidos. Relación estructura-función. Métodos de análisis de macromoléculas. Análisis biofísicos y bioquímicos.

20- Fisiología animal

Repaso de anatomía e histología animal. Introducción a la fisiología animal. Sistema nervioso. Sistemas sensoriales. Sistema endócrino. Sistema circulatorio. Sistema respiratorio. Sistema reproductor. Movimiento y locomoción. Medio interno y externo. Sistema digestivo. Metabolismo energético. Sistema excretor. Osmoregulación y regulación del pH corporal.

21- Fisiología Vegetal

Repaso de anatomía e histología vegetal. Ciclo de vida. Reproducción vegetal. Efecto de los factores bióticos y abióticos. Metabolismo y fotosíntesis. Relaciones hídricas: potencial de agua,

evapotranspiración y absorción. Mecanismos de absorción y función de los minerales. Fisiología del desarrollo. Hormonas. Regulación del crecimiento. Germinación. Fisiología del estrés.

22- Química Biológica

Bioenergética. Metabolismo celular. La energía celular: su generación, transferencia y utilización. Metabolismo intermediario. Vías y ciclos metabólicos. Interrelaciones. Metabolismo secundario. Mecanismos de reacción y regulación. Metabolismo de las proteínas. Regulación de la síntesis y procesamiento de macromoléculas: ácidos nucleicos, proteínas, glúcidos y lípidos. Análisis bioquímicos y biofísicos. Fotoquímica.

23- Genética molecular

Genética estructural y funcional. Estructura y propiedades del ADN y de los ARNs. Estructura genes procarióticos y eucarióticos. Intrones y exones. Expresión de genes. Regulación de la expresión. Alteraciones genéticas y mecanismos de reparación. Bases cromosomales de la herencia. Patrones de herencia. Epigenética. Citogenética. Análisis genéticos. Clonado Molecular.

24- Ética y Legislación

Introducción a la epistemología. Corrientes epistemológicas El análisis de la relación ciencia - tecnología - sociedad. El progreso científico-tecnológico y la ética. Bioética. Derecho, gestión y ética relacionadas con el ejercicio profesional. Conducta y compromiso profesional. El progreso científico tecnológico y la ética. Implicancias en lo económico-social. Consentimiento informado. Confidencialidad. Impactos de la Biotecnología en la sociedad. Legislación.

25- Bioprocesos I

Introducción a los procesos biotecnológicos. Cinética de procesos microbianos. Modelado cinético del crecimiento de poblaciones microbianas. Reactores biológicos. Balance de masa para reactores biológicos ideales ideales. Transferencia de masa: etapas; ecuaciones. Parámetros fisicoquímicos y de escalado. Ejemplos.

26- Ingeniería genética

Técnicas de ADN recombinante. Aislamiento, amplificación, caracterización y secuenciación de ácidos nucleicos. Enzimas esenciales en ingeniería genética. Los distintos sistemas huésped-vector. Transformación. Conjugación. Plásmidos. Análisis genéticos. Rotura y ligado de moléculas de ADN.

Transposones. Bacteriófagos. Estructura y taxonomía viral. Ciclo de replicación. Regulación de la replicación viral. Efectos de la infección viral sobre la célula huésped. Genética y evolución de los virus. Transgénesis y clonado. Estrategias de clonado. Caracterización de secuencias genéticas. Expresión de ADN en clones. Sondas moleculares. Clonado en células eucariotas. Bibliotecas genómicas y de cADN. Bibliotecas de expresión. Bancos genómicos.

27- Bioinformática

Introducción a la bioinformática. Definiciones de la Bioinformática. Algorítmica y estructuras de datos. La teoría de la información y el análisis de secuencias. Complejidad informativa. Bases de datos. Programación de alto nivel. Simulación y modelos de los sistemas biológicos. Datos de secuencias biológicas. Biología computacional. Genómica comparativa. Genómica funcional. Genómica estructural. La proteómica, la transcriptómica y otros niveles de estudio. Farmacogenética. La bioinformática en la práctica. Herramientas para el análisis individual y múltiple. Aplicaciones prácticas.

28- Metodología de la Investigación

La ciencia. Noción y características del conocimiento científico. Objetividad y justificación. Otras formas de conocimiento. Ciencia y realidad. Ciencia y lenguaje. Disciplinas científicas y no científicas. Clasificación de las ciencias. Ciencias formales y fácticas: objeto y método. Método científico. Noción de método. Contexto de descubrimiento y contexto de justificación. Hipótesis científica. Historia de la ciencia y la tecnología.

29-Bioprocesos II

Diseño de reactores biológicos. Configuración de reactores biológicos. Transferencia de calor. Efectos de corte. Coeficientes volumétricos de transferencia de masa. Escalamiento. Efectos de la escala sobre la transferencia de masa. Principios de instrumentación, medición y control en bioprocesos. Fermentaciones industriales. Reactores enzimáticos en solución y en lecho fijo. Conceptos básicos de calidad. Buenas prácticas de manufactura y de laboratorio. Normas ISO. Acreditación de laboratorios.

30- Industrias Biotecnológicas: Salud, Agro y Alimentos

Aplicaciones biotecnológicas en salud. Diseño y producción de biofármacos, antibióticos y vacunas. Estudios clínicos. Aplicaciones biotecnológicas en el diagnóstico de enfermedades. Aplicaciones biotecnológicas de virus: Terapias génicas. Sector de la salud en Argentina.

La Biotecnología en las industrias productoras de alimentos. Procesos fermentativos en la industria láctea y de bebidas alcohólicas. Aplicaciones biotecnológicas basadas en enzimas. Sector de los alimentos en Argentina.

Agrobiotecnología. Impacto de la biotecnología en la producción vegetal y animal. Interacción microorganismos-plantas. Resistencia a enfermedades, susceptibilidad. Animales de importancia económica. Biotecnología aplicada a la producción animal. Sector agropecuario en Argentina.

Estudios de casos.

31- Inmunología general

Introducción general. Órganos linfoides primarios y secundarios. Bases celulares y moleculares de la inmunidad. Inmunoglobulinas. Interacción antígeno-anticuerpo. Inmunidad innata y adaptativa. Complejo mayor de histocompatibilidad. Inmunidad celular y humoral. Memoria inmunológica. Rol de las citoquinas y moléculas de adhesión. Sistema complemento. Respuesta del huésped frente a distintos tipos de infecciones. Mecanismos de tolerancia. Inmuno-oncología. Autoinmunidad.

32- Inmunología Aplicada

Introducción a las técnicas inmunológicas. Interacción antígeno-anticuerpo. Técnicas de extracción, purificación y análisis de antígenos. Inmunoensayos. Producción de antígenos y de anticuerpos. Hibridomas y anticuerpos monoclonales. Phage display. Inmunoquímica. Parámetros para inmovilización de biomoléculas sobre superficies. Moléculas de reconocimiento. Medición de parámetros en moléculas de reconocimiento. Adyuvantes. Inmunosensores.

33- Producción de Proteínas Recombinantes

Diseño y sistemas de expresión de proteínas. Operaciones post-proceso: etapas. Operaciones de separación sólido – líquido. Liberación de componentes intracelulares. Concentración de productos biológicos. Purificación de biomoléculas por procedimientos cromatográficos. Formulación de bio-productos. Monitoreo de las operaciones de “downstream processing”. Integración de procesos biológicos. Cinética y modulación enzimática. Mecanismos de reacción y regulación metabólica.

34- Ingeniería Genética Animal y Vegetal

Mejoramiento vegetal, principios y metodología clásica del mejoramiento de las plantas de interés agronómico. Técnicas de ingeniería genética en el mejoramiento vegetal. Manipulación genética de plantas. Desarrollo de plantas transgénicas. Legislación aplicable a semillas transgénicas. Determinación del sexo de embriones animales. Genotipificación. Diagnóstico de enfermedades genéticas en animales y zoonóticas. Manipulación genética de animales. Animales transgénicos. Ingeniería genética en la producción animal.

35- Gestión y Comercialización de Bionegocios

Introducción a los bionegocios y bioeconomía. Importancia económica de los productos y procesos biotecnológicos. Oportunidades de negocios. Evaluación del riesgo y la incertidumbre. Plan de negocios biotecnológicos. Indicadores. Modelos de negocios biotecnológicos. Estudio de mercado, técnico-jurídico, de organización, económico-financiero y de impacto ambiental. Planificación de unidades de inversión. Criterios para la decisión de inversión. Análisis de costos. Validación comercial y de mercado. Propiedad intelectual. Estrategias de comunicación. Estrategias de marketing: segmentación de mercados, posicionamiento, análisis de nichos y mercados regulados. Modelos B2B, alianzas estratégicas, licenciamiento, acuerdos con empresas. Análisis de casos.

36- Biotecnología Ambiental

Composición química y ciclos biogeoquímicos de la biosfera. Flujo de materia y energía en la biosfera. Interacciones de los compuestos químicos con los organismos en el ambiente. Aspectos generales de la contaminación ambiental. Técnicas de muestreo y diagnóstico de ambientes contaminados. Biomarcadores. Bioensayos. Efluentes: sus características. Tratamiento microbiológico de efluentes. Recuperación de ecosistemas contaminados. Bioremediación y biodepuración. Toma de muestra y determinaciones fisicoquímicas y microbiológicas específicas.

37- Innovación y emprendimientos biotecnológicos

Concepto de innovación. Enfoque neo-schumpeteriano de la innovación. Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación. Ecosistemas de innovación. Innovación abierta. El proceso emprendedor: generalidades. Tipos de emprendimientos. Herramientas para formulación, desarrollo y evaluación de emprendimientos biotecnológicos. Perfiles de emprendedores. Validación del problema y de la solución. Análisis estratégico. Diferencia entre la evaluación social, económica y regulatoria de proyectos. Estudio de prefactibilidad. Acceso a financiamiento. Ecosistema y tipologías de start-ups biotech: deep tech, plataformas, terapéuticas, diagnósticos, ag-biotech, industrial biotech. Implementación de emprendimientos. Análisis de casos: emprendimientos en Biotecnología.

7 ACTIVIDADES CURRICULARES OBLIGATORIAS Y ACREDITABLES

Los conocimientos de Inglés e Informática deberán ser acreditados por las/los estudiantes antes del comienzo del cursado de las asignaturas del cuatrimestre 4.1. La acreditación se efectivizará mediante la aprobación de sendas evaluaciones. Aquellas/os estudiantes que no estén en condiciones de acreditar los conocimientos exigidos podrán tomar los cursos correspondientes, que forman parte de la oferta académica permanente del IUDPT. A continuación se detallan los contenidos mínimos que deberán ser acreditados en cada una de las disciplinas.

7.1 Inglés

Lectura para la comprensión. Estructura de la oración. Tiempos verbales. Nexos. Variaciones sintácticas. Categorías gramaticales. Verbos modales. Utilización de diccionarios. Traducción de textos académicos, técnicos y científicos.

7.2. Informática

Fundamentos de Informática y Cultura Digital. Administración de archivos y carpetas. Compresión y descompresión de archivos. Procesadores de texto. Planillas para el procesamiento de datos cuantitativos; funciones y fórmulas. Introducción al uso de bases de datos. Programas para presentación y exposición de información. Búsqueda y selección de información en línea; buscadores y metabuscadores. Interacción a través de Internet. Inteligencia Artificial y Herramientas Computacionales Emergentes.

8. ACTIVIDADES CURRICULARES ELECTIVAS

Además de las asignaturas y talleres obligatorios, y la acreditación de conocimientos de inglés e informática, las/los estudiantes deberán acreditar al menos 128 horas de actividades curriculares electivas (equivalente a dos asignaturas de baja carga horaria). Estas actividades, que serán seleccionadas por los estudiantes en función de sus necesidades formativas, sus preferencias, sus intereses o la orientación que deseen darle a sus carreras, podrán formar parte de la oferta de cursos, talleres y seminarios del propio IUDPT, o de otras universidades o instituciones científico tecnológicas reconocidas del país o del extranjero. Para su acreditación, estas actividades deberán cumplir los siguientes requisitos: carga horaria mínima de 30 horas, cursado presencial y evaluación final. Los estudiantes podrán cursar estas actividades electivas en cualquier momento desde la regularización de las materias del cuatrimestre 3-2.