



QUILMES, 28 de octubre de 2015

VISTO el Expediente N° 827-1695/15, la Resolución Ministeriales N° 349/04 y las Resoluciones (CS) N° 179/03, (CS) N° 277/11, (CS) N° 311/15 y (CD CyT) N° 188/15, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 29° de la Ley de Educación Superior señala que las instituciones universitarias tienen autonomía académica e institucional para establecer el régimen de admisión.

Que el Estatuto de la Universidad en su Art. 30° prescribe tal responsabilidad al Consejo Superior.

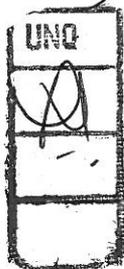
Que en los últimos años se han adoptado diversas medidas orientadas a dar apoyo y a generar las condiciones institucionales y pedagógicas necesarias para garantizar el ingreso a y la permanencia en la UNQ a la mayor cantidad de estudiantes, manteniendo y mejorando la calidad de los procesos de enseñanza.

Que las condiciones de acceso e ingreso formuladas hasta ahora forman parte de la política institucional desarrollada en la Universidad, como un proceso tendiente a nivelar los saberes y competencias de los estudiantes para proporcionar al conjunto de ellos el medio para acceder a la educación superior.

Que los contenidos curriculares y la formación académica que se proporcionó a los aspirantes a lo largo del curso de ingreso fueron relevantes para avanzar en sus trayectorias curriculares y llevar adelante el cursado de sus carreras.

Que el ingreso a la educación superior requiere un Ciclo Introductorio que promueva el aprendizaje de conocimientos disciplinares, prácticas de estudio y modos de convivencia, que dialoguen con las trayectorias formativas previas de los estudiantes y son necesarios para la construcción de recorridos académicos sostenidos.

Que por Resolución (CS) N° 311/15 se aprobó el documento sobre Políticas de acceso e ingreso a la Universidad Nacional de Quilmes, creando un Ciclo Introductorio





y encomendando al Departamento de Ciencia y Tecnología la modificación del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Biotecnología.

Que por Resoluciones (CS) N° 179/03 y (CS) 277/11, se aprobó el Plan de Estudios de la Carrera Licenciatura en Biotecnología.

Que por Resolución Ministerial N° 349/04 se otorgó reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional al título de Licenciado en Biotecnología, perteneciente a la carrera de Licenciatura en Biotecnología, con el plan de estudios y duración de la misma.

Que por Resolución (CD CyT) N° 188/15 se aprobaron las modificaciones al Plan de Estudios de la Carrera Licenciatura en Biotecnología

Que la Comisión de Asuntos Académicos, Evaluación de Antecedentes y Posgrado ha emitido despacho con criterio favorable.

Que la presente se dicta en ejercicio de las atribuciones que el Estatuto Universitario le confiere al Consejo Superior.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

RESUELVE:

ARTICULO 1º: Aprobar las modificaciones al Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología, modalidad presencial, según se detalla en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: Regístrese, practíquense las comunicaciones de estilo y archívese.

RESOLUCION (CS) N°: 464/15

Mg. Alfredo Alfonso
Secretario General
Universidad Nacional de Quilmes

Mario E. Lozano
Rector
Universidad Nacional de Quilmes



PLAN DE ESTUDIOS

Denominación de la carrera: Licenciatura en Biotecnología

Modalidad de la carrera: Presencial

Duración de la carrera: 5 años

Carga horaria total de la carrera: 3968 horas

Título a otorgar: Licenciado en Biotecnología

Unidad Académica que dicta la oferta: Departamento de Ciencia y Tecnología

Condiciones de ingreso: Las establecidas por la Ley n° 24251 de Educación Superior, o las leyes que eventualmente la remplacen, y las reglamentaciones vigentes de la Universidad Nacional de Quilmes.

1. Marco de Referencia.

La Biotecnología, a pesar de que se desarrolló casi en paralelo con la historia de la Humanidad, aparece a fines del siglo XX como una Nueva Tecnología. Surge a comienzos de 1970, con la aparición de las técnicas de DNA recombinante cuando el hombre comienza a dominar la información Genética de las células animales, vegetales y de los microorganismos.

Esta situación, a su vez, ha llevado a la creación de nuevas industrias, modificaciones de las existentes (químico-farmacéuticas; agroquímicas; alimenticias), formulación y desarrollo de nuevos productos (medicamentos, materiales), modificaciones de sistemas productivos (agricultura, industrias) y en general cambios profundos en las sociedades (diagnóstico genético, filiaciones, clonación).





Junto con otras disciplinas, la Biotecnología está ligada fuertemente a la ciencia, es decir, al conocimiento original.

La capacidad de generar estos cambios desde lo molecular llevó a innovar en los procesos de producción y en las ingenierías biológicas: nuevos procesos para cultivar células animales y vegetales; nuevos procesos fermentativos y diseños de biorreactores; nuevos equipos y sistemas analíticos, etc. Es decir hay una unión muy fuerte entre el laboratorio molecular y el área de procesos, que en una empresa se extiende al control de calidad, a la comercialización y al cumplimiento con las reglamentaciones y leyes sobre los nuevos productos.

2. Fundamentos y objetivos de la Carrera.

La carrera de Biotecnología de la Universidad Nacional de Quilmes tiene como objetivo la formación de profesionales dedicados a la producción de bienes y servicios, con una fuerte formación en Biología Molecular y en los Bioprocesos. La interdisciplina, que es otra característica de la Biotecnología, lo es también de los profesionales que se forman en la UNQ, quienes combinando conocimientos de química, biología, matemáticas, ingeniería, economía, derecho y ética, llegan a adquirir una formación integral y responsable. Además de la enseñanza de los contenidos en matemática, física y química indispensables para abordar un adecuado desempeño profesional, en la carrera se enseñan los conocimientos y las herramientas técnicas de la biología molecular para ver sus aplicaciones a la producción en salud humana, en veterinaria, alimentos, medio ambiente, a partir de un cuerpo de investigadores y profesores de un alto nivel académico. Se integran estos conocimientos con el área de Bioprocesos, para establecer una continuidad productiva: "del gen a la proteína o del laboratorio al producto".

Se mantienen constantes contactos, informaciones y trabajos con los principales centros de Biotecnología del país y del exterior, especialmente con Europa, EEUU y Japón.

La carrera de Biotecnología de la UNQ pone especial énfasis en relacionar los estudios con el mundo de la producción biológica (industria, agricultura) u otros

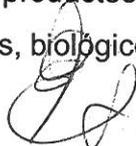


sectores que puedan llegar a necesitar de la Biotecnología (cuidado del medio ambiente, industrias químicas, minería). Al mismo tiempo se informa y se forma al futuro profesional sobre las responsabilidades sociales pues nos proponemos formar recursos humanos de alta calidad con capacidad para emprender trabajos que sirvan para mejorar:

- La alimentación de la población
- La salud de la población
- La calidad de vida
- Proteger el medio ambiente
- Educar a la sociedad y controlar los riesgos de los usos de la biotecnología

3. Alcance del título de Licenciado en Biotecnología.

- Desarrollar productos generados por manipulación genética de células pro y eucariotas y por fermentación industrial.
- Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas.
- Desarrollar y producir microorganismos y/o sus derivados.
- Desarrollar los sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la sanidad humana, animal y vegetal, basado en el análisis de material genético o la utilización de reactivos producidos por manipulación genética y fusión de células y microorganismos.
- Realizar asesoramiento y peritaje en la biología y genética molecular, la biología celular y la microbiología.
- Organizar la obtención, preparación y conservación de muestras.
- Organizar, implementar y controlar operaciones generales y técnicas instrumentales de laboratorio.
- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos.
- Efectuar análisis industriales, biológicos y/o microbiológicos.





- Realizar estudios e investigaciones referidos a la biología, bioquímica, biología celular, biología molecular y microbiología

4. Obtención del título de grado.

Para acceder al Título de Licenciado en Biotecnología, el estudiante deberá obtener **30 créditos** del ciclo introductorio, **208 créditos** del ciclo inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología) más **210 créditos** del ciclo superior (Licenciatura en Biotecnología) en asignaturas aprobadas según el siguiente esquema:

- Aprobar el Ciclo Introductorio según lo establecido en el apartado 5.a
- Aprobar el Ciclo Inicial (Diploma en Ciencia y Tecnología) según lo establecido en el apartado 5.b
- Aprobar asignaturas del correspondiente al Ciclo Superior según lo establecido en el apartado 5.c

Se podrá acceder a un título de **Licenciado con mención**, acreditando un trabajo de seminario de grado según el reglamento vigente.

La siguiente tabla esquematiza el diseño de la carrera:

		Horas	Créditos	Total	
				Horas	Créditos
Ciclo Introductorio		270	30	270	30
Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología)	Núcleo Básico Obligatorio	936	104	1808	208
	Núcleo Básico Complementario	728	88		
	Inglés	54	6		
	Informática	54	6		
	Asignatura de Formación Humanística	36	4		
Ciclo Superior	Núcleo Básico	1008	112	1890	210

(Licenciatura en Biotecnología)	Núcleo de Orientación	882	98		
TOTAL				3968	448

5. Estructura Curricular.

5.a. Ciclo Introductorio.

La carrera se inicia con un Ciclo Introductorio que demanda un total de 270 horas, equivalentes a 30 créditos.

Cursos	Horas semanales	Régimen de cursado	Créditos	Carga Horaria Total
Lectura y Escritura Académica	5	Cuatrimestral	10	90
Matemática	5	Cuatrimestral	10	90
Introducción al Conocimiento de la Física y la Química	5	Cuatrimestral	10	90
TOTAL			30	270

5.b. Ciclo Inicial.

El Ciclo Inicial corresponde al trayecto académico que permite optar por el Diploma de Ciencia y Tecnología. Dicho Ciclo demanda un total de 1808 horas, equivalentes a 208 créditos, de acuerdo a la organización curricular que se especifica a continuación. Para comenzar a cursar asignaturas de éste ciclo, se requiere que el estudiante reúna al menos 20 créditos (180 horas) del Ciclo Introductorio. El estudiante podrá optar por cursar asignaturas del Ciclo Introductorio e Inicial en simultáneo por un tiempo limitado conforme la reglamentación vigente.

Organización curricular





Los cursos que conforman el ciclo del Diploma en ciencia y Tecnología se organiza bajo los siguientes recorridos, denominados núcleos de formación:

- **Núcleo Básico Obligatorio:** incluyen 8 cursos que totalizan 936 horas (104 créditos). Los cursos obligatorios están compuestos por las asignaturas que hacen a la formación básica del estudiante.
- **Núcleo Básico Complementario:** El estudiante deberá acreditar un total de 728 horas, equivalente a 88 créditos. Los cursos complementarios son las asignaturas que complementan la formación básica del estudiante.
- **Otros requisitos curriculares:** Para optar por la certificación de Diplomatura en Ciencia y Tecnología, el estudiante debe aprobar las siguientes asignaturas:
 - Inglés (54 horas que corresponden a 6 créditos).
 - Informática (54 horas que corresponden 6 créditos).
 - Asignatura de Formación Humanística correspondiente al área Talleres (36 horas que corresponden 4 créditos).

Estructura curricular del Ciclo Inicial

Núcleo Básico Obligatorio (104 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Prerrequisitos
Matemática Básica	Álgebra y Geometría Analítica	6	Cuatrimstral	12	108	Matemática
Matemática Básica	Análisis Matemático I	6	Cuatrimstral	12	108	Matemática
Química	Química I	5	Cuatrimstral	10	90	Intr. al Conoc. de la Física y la Química
Matemática Básica	Análisis Matemático II	6	Cuatrimstral	12	108	Álgebra y Geometría Analítica.



						Análisis Matemático I
Química	Química II	7	Cuatrimestral	14	126	Química I
Física	Física I	8	Cuatrimestral	16	144	Álgebra y Geometría Analítica. Intr. al Conoc. de la Física y la Química. Análisis Matemático I
Física	Física II	8	Cuatrimestral	16	144	Física I. Análisis Matemático II
Biología	Biología General	6	Cuatrimestral	12	108	Química I
TOTAL				104	936	

Núcleo Básico Complementario (88 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Prerrequisitos
Química	Taller de Química	4	Cuatrimestral	8	72	-
Biología	Introducción a la Biotecnología	2	Cuatrimestral	4	72	-
Matemática Superior	Probabilidad y Estadística	6	Cuatrimestral	12	108	Análisis Matemático II
Química	Química Orgánica I	6	Cuatrimestral	12	108	Química II
Química	Fisicoquímica	6	Cuatrimestral	12	108	Química II



Biología	Introducción a la Biología Celular y Molecular	6	Cuatrimestral	12	108	Biología General
Matemática Superior	Diseño Experimental	6	Cuatrimestral	12	108	Análisis Matemático II
Química	Técnicas Analíticas Instrumentales	6	Cuatrimestral	12	108	Química Orgánica I
Gestión, Legislación y Organización	Elementos de Higiene y Seguridad	2	Cuatrimestral	4	36	-
Microbiología e Inmunología	Microbiología General	8	Cuatrimestral	16	144	Biología General
Bioquímica	Bioquímica I	6	Cuatrimestral	12	108	Fisicoquímica Química Orgánica I
Matemática Básica	Análisis Matemático III	6	Cuatrimestral	12	108	Análisis Matemático II
Programación	Algoritmos de Programación	6	Cuatrimestral	12	108	-
Física	Física III	6	Cuatrimestral	12	108	Física II Análisis Matemático III
Química	Química Orgánica II	6	Cuatrimestral	12	108	Química Orgánica I
TOTAL				88	728	





Otros requisitos curriculares (16 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total
Lenguas Extranjeras	Inglés	3	Cuatrimstral/Anual	6	54
Informática	Informática	3	Cuatrimstral	6	54
Estudios del Lenguaje	Taller de Trabajo Intelectual	2	Cuatrimstral	4	36
Educación	Taller de Trabajo Universitario	2	Cuatrimstral	4	36
Talleres	Problemas Actuales de Ciencia y Tecnología	2	Cuatrimstral	4	36
Total requisitos curriculares				16	144

Para obtener el certificado académico de **“Diplomado en Ciencia y Tecnología”** se debe completar: 270 horas equivalentes a 30 créditos del Ciclo Introductorio y 1808 horas, equivalentes a 208 créditos del Ciclo Inicial, distribuidos de la siguiente forma: 104 del núcleo obligatorio, 88 créditos del núcleo complementario y haber aprobado Inglés e Informática más una asignatura de Orientación Humanística.

Para acceder al título de **“Técnico Laboratorista Universitario”**, se deberá haber aprobado las asignaturas de los diferentes núcleos reuniendo la cantidad de horas y créditos que se especifican para obtener el certificado de Diplomado en Ciencia y Tecnología. Además, se requiere haber aprobado las siguientes asignaturas:



- Técnicas Analíticas Instrumentales.
- Bioquímica I.
- Microbiología General.
- Elementos de Higiene y Seguridad

Núcleo	Créditos	Horas
Núcleo Básico Obligatorio	104	936
Núcleo Básico Complementario	88	728
Inglés	6	54
Informática	6	54
Asignatura de Orientación Humanístico	4	36
Total	208	1808

5.c. Ciclo Superior.

Se denomina Ciclo Superior de Licenciatura en Biotecnología, al tercer ciclo académico de la carrera y el estudiante, según las asignaturas que seleccione, puede acceder a una orientación (Genética Molecular o Bioprocesos).

Para comenzar el Ciclo Superior es necesario que el estudiante obtenga 180 créditos del Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología) y haya aprobado las asignaturas Microbiología General y Bioquímica I. El estudiante podrá optar por cursar asignaturas del Ciclo Inicial y Superior en simultáneo por un tiempo limitado conforme la reglamentación vigente.

A continuación se enumeran las asignaturas correspondientes al Núcleo Básico del Ciclo Superior:





Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Prerrequisitos
Bioquímica	Bioquímica II	8	Cuatrimestral	16	144	
Biología	Genética Molecular	8	Cuatrimestral	16	144	
Biología	Ingeniería Genética I	8	Cuatrimestral	16	144	Genética Molecular
Biología	Bioinformática	6	Cuatrimestral	12	108	Genética Molecular
Microbiología e Inmunología	Inmunología	8	Cuatrimestral	16	144	
Bioprocesos	Bioprocesos I	8	Cuatrimestral	16	144	
Bioprocesos	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	5	Cuatrimestral	10	90	
Bioprocesos	Ética y Legislación	5	Cuatrimestral	10	90	
TOTAL				112	1008	

A continuación se enumeran las asignaturas correspondientes al Núcleo de Orientación del Ciclo Superior:

Área	Cursos	Carga horaria semanal	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Prerrequisitos
Bioprocesos	Biocatalizadores en la Industria	6	Cuatrimestral	12	108	
Ambiente	Biodepuraciones y Biorremediación	8	Cuatrimestral	16	144	Bioprocesos I
Bioquímica	Biofísica	5	Cuatrimestral	10	90	
Biología	Biología del Desarrollo	5	Cuatrimestral	10	90	



Biología	Biología Molecular y Celular	8	Cuatrimestral	16	144	
Bioprocesos	Bioprocesos II	8	Cuatrimestral	16	144	Bioprocesos I
Bioquímica	Bioquímica de Proteínas	8	Cuatrimestral	16	144	Bioquímica II
Biología	Biotecnología Vegetal	6	Cuatrimestral	12	108	Ingeniería Genética I Fisiología Vegetal
Bioprocesos	Biotecnología y Sociedad	4	Cuatrimestral	8	72	
Bioprocesos	Biotransformaciones mediante Enzimas Hidrolíticas	6	Cuatrimestral	12	108	Bioquímica de Proteínas
Biología	Ecología	5	Cuatrimestral	10	90	
Ambiente	Ecotoxicología y Química Ambiental	8	Cuatrimestral	16	144	
Biología	Farmacología	5	Cuatrimestral	10	90	Fisiología General
Biología	Fisiología Humana	6	Cuatrimestral	12	108	Fisiología General
Biología	Fisiología Vegetal	8	Cuatrimestral	16	144	
Biología	Fisiología General	6	cuatrimestral	12	108	
Microbiología e Inmunología	Fisiología y Genética de Bacterias	6	Cuatrimestral	12	108	
Microbiología e Inmunología	Fisiología y Genética de Hongos	6	Cuatrimestral	12	108	
Gestion, legislación y organización	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	10	Cuatrimestral	5	90	
Gestion, legislación y organización	Gestión de Calidad	10	Cuatrimestral	5	90	





Ambiente	Impacto y Legislación Ambiental	5	Cuatrimestral	10	90	
Biología	Ingeniería Genética II	8	Cuatrimestral	16	144	Ingeniería Genética I
Microbiología e Inmunología	Microbiología Aplicada	8	Cuatrimestral	16	144	
Bioprocesos	Producción de Proteínas Recombinantes	8	Cuatrimestral	16	144	Recuperación y Purificación de Proteínas
Bioprocesos	Recuperación y Purificación de Proteínas	6	Cuatrimestral	12	108	Bioprocesos I
Ambiente	Salud Pública y Ambiente	3	Cuatrimestral	6	54	
Ambiente	Tratamiento de Efluentes Sólidos y Gaseosos	2	Cuatrimestral	4	36	
Microbiología e Inmunología	Virología Aplicada	6	Cuatrimestral	12	108	
Biología	La Trastienda de las Publicaciones Científicas	2	Cuatrimestral	4	36	
TOTAL	98	882				

6. Orientaciones de la Carrera

Si bien se persigue que todos los graduados en Biotecnología posean conocimientos que abarcan el amplio espectro de esta actividad, existen dos grandes orientaciones en la Biotecnología contemporánea: Genética Molecular y Bioprocesos.

6. a Orientación Genética Molecular

Los conocimientos de genética y, en muchos casos, la aplicación de las técnicas





de ADN recombinante permiten producir sustancias biológicamente activas cuya elaboración por los métodos tradicionales de la síntesis química o la extracción a partir de fuentes naturales resulta demasiado costosa o imposible de llevar a cabo.

Las nuevas metodologías de la genética molecular permiten desarrollar nuevos productos, que no se han encontrado en fuentes naturales, y diseñarlos de acuerdo a las propiedades requeridas, como también permiten formas alternativas de desarrollo para la producción de productos ya existentes. Este tipo de productos posee, generalmente, un componente significativo de innovación genuina y un alto valor agregado.

Se podrá acreditar esta orientación a los graduados que hayan obtenido no menos de 78 créditos en las asignaturas del núcleo de orientación del Ciclo Superior, en las áreas de Biología Celular y Molecular, Bioquímica y Microbiología e Inmunología.

En esta condición se incluyen como obligatorias para la orientación las asignaturas:

- Biología Celular y Molecular
- Ingeniería Genética II

6. b Orientación Bioprocesos.

El conocimiento simultáneo de la problemática biológica (genética, bioquímica y fisiología celular) y tecnológica (equipos y operaciones que optimizan las variables biológicas) permite una destacada inserción en las áreas de desarrollo, producción y control de calidad de plantas industriales, laboratorios farmacéuticos, industrias alimentarias, plantas de tratamientos de efluentes, etc.

Esta orientación comprende los conocimientos que permiten el manejo de la fisiología de microorganismos, el cultivo de células y derivados para el diseño y manejo de procesos de producción. Además de los aspectos productivos, la orientación contempla el estudio de la problemática de la separación y purificación de los bio-productos obtenidos, campo de creciente interés internacional y local. La preparación de graduados en esta orientación asegura la disponibilidad de recursos humanos



capacitados para implementar en escala industrial, la utilización de todo tipo de material biológico (microorganismos, células animales, células vegetales, etc) con fines productivos (obtención de biofármacos, vacunas, depuración ambiental, etc). Esta es una característica diferencial en el diseño de la carrera en la Universidad Nacional de Quilmes con respecto a otras carreras de UUNN, que se limitan casi exclusivamente a los aspectos de biología molecular.

Se podrá acreditar esta orientación a los graduados que hayan obtenido no menos de 78 créditos en las asignaturas del núcleo de orientación del Ciclo Superior, en las áreas de Bioprocesos, Bioquímica y Microbiología e Inmunología.

En esta condición se incluyen como obligatorias para la orientación las asignaturas:

- Bioprocesos II
- Recuperación y Purificación de Proteínas

Estas orientaciones son indicativas y no excluyentes. El estudiante puede diagramar el diseño de su formación de grado en Biotecnología, por medio del análisis de las asignaturas existentes en la Universidad, tomando sus particulares inclinaciones académicas y objetivos de desempeño profesional. La Universidad deberá ofrecer el asesoramiento académico adecuado para facilitar esta decisión para los estudiantes que así lo requieran.





Contenidos Mínimos.

Ciclo Introductorio

- **Lectura y escritura Académica**

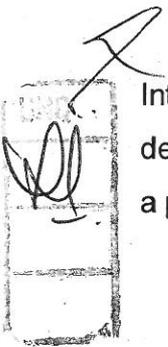
Definición de enciclopedia. Reformulación (léxica y sintáctica). Consistencia en referencia, género, número y tiempos verbales. Nominalización. Notas periodísticas sobre temas disciplinares. Puntuación y subordinación. Unidades escritas: sección, párrafo, oración. Planteo de objetivos, preguntas, hipótesis y estructura. Organizadores del discurso. Pautas de lectura anotada. Mitigación y refuerzo. Argumentación y negociación oral. Consignas de parcial. Planificación, monitoreo y reescritura. Búsqueda, contraste y evaluación de fuentes. Incorporación y reformulación de citas. Verbos de cita. Organización de un informe. Informe de lectura. Presentación oral de informe.

- **Matemática**

Números reales. Expresiones algebraicas: polinomios y expresiones algebraicas racionales. Ecuaciones e inecuaciones. Plano cartesiano bidimensional. Rectas: paralelismo y perpendicularidad. Circunferencia. Funciones. Transformaciones de funciones. Función lineal, proporcionalidad directa. Función cuadrática. Elementos de trigonometría. Función seno y coseno, identidades fundamentales, razones trigonométricas, resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.

- **Introducción al Conocimiento de la Física y la Química**

Movimiento: evolución histórica, ideas prenewtoniana y perspectiva newtoniana. Interacciones. Dinámica del punto material. Evolución histórica del pensamiento acerca de la materia. Estructura, propiedades y transformaciones de la materia: interpretación a partir del modelo de partículas.





Ciclo Inicial: Diplomatura en Ciencia y Tecnología

Núcleo Básico Obligatorio

• **Álgebra y Geometría Analítica**

Polinomios. Números complejos. Raíces de ecuaciones. Binomio de Newton. Ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Vectores. Rectas. Planos. Cónicas y cuádricas. Transformaciones de coordenadas.

• **Análisis Matemático I**

Funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones del teorema del valor medio. Integral. Definida. Métodos de Integración. Regla de L' Hopital. Polinomio de Taylor para funciones de una variable. Técnicas de derivación e integración numérica. Área entre curvas. Funciones especiales: logaritmo, exponencial, funciones trigonométricas inversas.

• **Química I**

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

• **Análisis Matemático II**

Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Aplicaciones de la integral en una variable. Regla de L'Hopital. Integrales impropias. Polinomio de Taylor en una variable. Topología en R^2 . Funciones de varias variables. Límite doble. Continuidad. Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Fórmula de Taylor en dos variables. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.





- **Física I**

Mediciones y error. Mecánica. Cinemática de la partícula. Leyes de Newton y dinámica de la partícula. Principios de conservación. Cinemática y dinámica de sistemas de partículas. Hidrostática. Hidrodinámica. Estática y dinámica del cuerpo rígido. Medios continuos. Calor y termometría.

- **Química II**

Equilibrios en solución acuosa: equilibrio ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y de formación de complejos. Sus aplicaciones en química analítica: métodos volumétricos y gravimétricos. Química de no metales, de metales de transición y de coordinación. Química nuclear.

- **Física II**

Óptica geométrica y física. Electrostática. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Trabajo y Potencial eléctrico. Corriente continua. Circuitos de corriente continua. Capacitores. Dieléctricos. Circuitos de corriente alterna. Magnetostática. Intensidad del campo magnético. Ley de Ampere. Medios magnéticos. Electrodinámica. Ley de Faraday. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Nociones de electrónica.

- **Biología General**

La ciencia de la biología. Características de los organismos vivos. Composición química de los sistemas biológicos. Teoría celular. Diferencias entre célula procarionte y eucarionte. Organelas celulares: estructura y función. Metabolismo celular. El ADN como portador de la información genética. El ARN y la expresión de la información genética. Cromosomas, genes. Mitosis y meiosis. Las bases de la herencia: leyes de Mendel. Taxonomía, sistema binomial de nomenclatura. Niveles taxonómicos: Reinos, Dominios. Criterios taxonómicos. Evolución. Ideas respecto de la evolución antes de Darwin. Darwin-Wallace. La teoría sintética de la evolución: genética de poblaciones. Evidencias moleculares de la evolución. Microevolución,





macroevolución, especiación. Ecología. Poblaciones. Comunidades. Niveles tróficos. Cadenas y redes tróficas. Relaciones interespecíficas. Sucesión. Ecosistemas: flujo de energía en los ecosistemas. Ciclos biogeoquímicos. Caracterización de los biomas.

Núcleo Básico Complementario

• **Taller de Química**

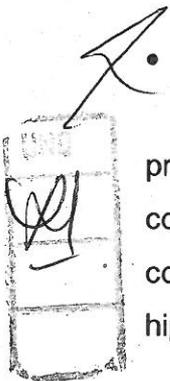
Higiene y seguridad en el laboratorio. Elementos de protección personal. Nociones de primeros auxilios. Organización y empleo del cuaderno de laboratorio. Informes de laboratorio. La bibliografía química. Manejo de productos químicos. Tratamiento, almacenamiento y descarte de drogas. Uso de materiales de laboratorio. Preparación y almacenamiento de reactivos. Equipos e instrumentos de uso común. Armado de equipos sencillos para técnicas básicas de química inorgánica y orgánica. Método de separación de sistemas materiales sencillos. Preparación de soluciones y diluciones.

• **Introducción a la Biotecnología**

Fundamentos de la biotecnología. Ingeniería genética y biotecnología. La biotecnología aplicada al campo de la medicina. Diagnóstico y predicción de enfermedades. Importancia de la biotecnología en la industria farmacológica. Obtención de medicamentos y vacunas por ingeniería genética. Biorremediación. Biotecnología en el agro: plantas animales transgénicos. Biotecnología en la industria alimenticia. Biotecnología: política, ética y legislación. Biotecnología en la Argentina.

• **Probabilidad y Estadística**

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias, discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método Montecarlo.



- **Diseño Experimental**

Datos de medición. Niveles de escalas de medición. Estudio de una serie de mediciones: variables aleatorias: distribución normal, Poisson, binomial, hipergeométrica. Comparación de dos serie de mediciones. Distribución T. comparación de varianzas. Intervalos de confianza. Propagación de errores a concepto de diferencial. Test de hipótesis. Pruebas no paramétricas. Bondad de ajuste (Kolmogorov Smirnov, Chi cuadrado) comparaciones en más de dos grupos. Planes experimentales. Bloqueo. Balanceo. Comparaciones ortogonales y no ortogonales. Estrategias para reducir el error experimental. Heterocedasticidad. Transformación de variable. Experiencia factorial, regresión y análisis de varianza. Cuadros mínimos (rectas, polinomios. Etc.) Introducción al análisis multivariado: método de componentes principales.

- **Química Orgánica I**

Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Hidrocarburos saturados e insaturados, acíclicos y cíclicos. Grupos funcionales. Propiedades químicas y físicas. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Isomería. Aspectos estructurales de compuestos polifuncionales y heterocíclicos. Obtención y caracterización de compuestos orgánicos.

- **Fisicoquímica**

Termodinámica de las soluciones. Equilibrio de fases y químicos. Cinética química. Fenómenos de transporte. Propiedades coligativas. Estado coloidal. Electroquímica. Pilas y micropilas. Corrosión y fotoquímica. Adsorción y física y química.

- **Introducción a la Biología Celular y Molecular**

Componentes químicos de la célula. Técnicas de estudio a nivel celular y molecular. Compartimientos y estructuras subcelulares. Conceptos de bioenergética.





Genética. Flujo de la información genética. Reproducción y desarrollo embrionario en animales y vegetales. Patrones de herencia. Técnicas histológicas.

- **Técnicas Analíticas Instrumentales**

Métodos espectroscópico, cromatográficos, electroquímicos, radioquímicos y electroforéticos. Introducción a la quimiografía. Determinación de estructuras con métodos instrumentales

- **Elementos de Higiene y Seguridad**

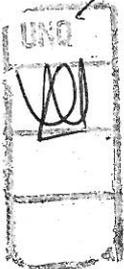
Higiene y seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos en el trabajo. Salud Ocupacional. Medicina. Higiene y Seguridad del Trabajo. Ergonomía. Ley Nro. 19.587 – de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto 351/79. Ley Nro. 24.459 – de Riesgos del Trabajo. Higiene del Trabajo: Definición. Enfermedades Laborales. Relación Hombre-Ambiente. Clasificación de factores ambientales. Condiciones de trabajo.

- **Microbiología General**

Biología celular microbiana: estructura y función celular de procariotas y eucariotas. Metabolismo. Crecimiento microbiano. Nutrición. Control del crecimiento. Métodos en microbiología. Bioseguridad. Bacteriófagos, multiplicación viral, titulación. Genética microbiana. Mutaciones y mutágenos. Intercambio y adquisición de información genética. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente. Diversidad microbiana.

- **Bioquímica I**

Biomoléculas: Estructura, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Relación entre Estructura y Función Biológica: aminoácidos, péptidos y proteínas; nucleótidos y ácidos nucleicos; hidratos de carbono y polisacáridos; lípidos y membranas. Enzimas, cinética enzimática, factores que modulan la actividad enzimática. Métodos de purificación y caracterización de biomoléculas.





- **Análisis Matemático III**

Integrales dobles y triples. Función vectorial. Campo vectorial. Divergencia y rotor. Integrales curvilíneas. Función Potencial. Integrales de superficie y flujo. Teoremas integrales (Green, Stokes, Gauss) y aplicaciones. Sucesiones y series numéricas y de funciones. Convergencia puntual y uniforme.

- **Algoritmos de Programación**

Algoritmos y programación estructurada, diseño de algoritmos. Estructura de datos. Gestión de archivos. Ordenación. Estructuras lineales de datos.

- **Física III**

Modelo atómico de Bohr. Fracaso de la física clásica. Mecánica de Planck. Mecánica de Einstein. Espectros atómicos. Radiación del cuerpo negro. Mecánica cuántica. Efecto fotoeléctrico. Sólidos. Tipos de sólidos. Teoría de bandas. Conductores. Aisladores. Semiconductores. Modelo del electrón libre. Movimiento electrónico en estructura periódica.

- **Química Orgánica II**

Productos naturales. Búsqueda y aislamiento de productos farmacológicamente activos. Síntesis orgánica compleja de polímeros de interés biológico. Química bioorgánica.

Otros Requisitos Curriculares

- **Inglés**

Textos académicos de tipo instructivo, expositivo, descriptivo, narrativo y argumentativo. Papers de investigación. Estructura de la oración: Simple, Compuesta y Compleja (oraciones subordinadas y coordinadas). Tiempos verbales: Presente, Pasado y Futuro Simple; Presente, Pasado y Futuro Perfecto; Pasado, Presente y Futuro Continuo. Variaciones Sintácticas: Voz pasiva, inversión del orden natural de la oración en inglés. Nexos: but, and, however, although, therefore, moreover, etc.



Handwritten signature.

Categorías gramaticales: sustantivo, adjetivo, adverbio, preposiciones más usuales en inglés. Verbos modales: Can, must, should, etc.

- **Informática**

Introducción al trabajo en entornos gráficos. Administración de archivos y carpetas. Comprensión y descomprensión de archivos y carpetas. Herramientas de procesamiento de textos para la producción de textos académicos. Edición y formateo de texto. Inserción de objetos gráficos. Diseño y configuración de página. Elementos paratextuales (tablas de contenidos, notas al pie, comentarios). Herramientas para el procesamiento de datos cuantitativos. Formato, fórmulas y funciones. Herramientas para la gestión de la información. Introducción al trabajo con bases de datos: elementos constitutivos; relaciones; recuperación de la información. Herramientas de presentación y publicación de la información. Presentaciones electrónicas. Herramientas para la búsqueda y selección de información en línea. Buscadores y metabuscadores. Criterios de validación y credibilidad sobre los recursos electrónicos. Web 2.0: Comunicación e interacción en la Web. Recursos electrónicos para el trabajo colaborativo.

- **Taller de Trabajo Intelectual**

Sistematización de la información científico-técnica, económica y cultural. Bancos de datos. Acceso y métodos de búsqueda. Métodos de indexación y archivo de la información de interés. Técnicas de trabajo intelectual. Técnicas de comunicación oral y escrita (estilo y redacción de revisiones e informes, edición, audiovisuales).

- **Taller de Trabajo Universitario**

Sistemas de cogobierno universitario. Ley de Educación Superior. Estatuto. Organigrama de la Facultad. Centros de Estudiantes. Reglamentaciones. Problemáticas universitarias. Sistema de becas y pasantías.



- **Problemas Actuales de Ciencia y Tecnología**

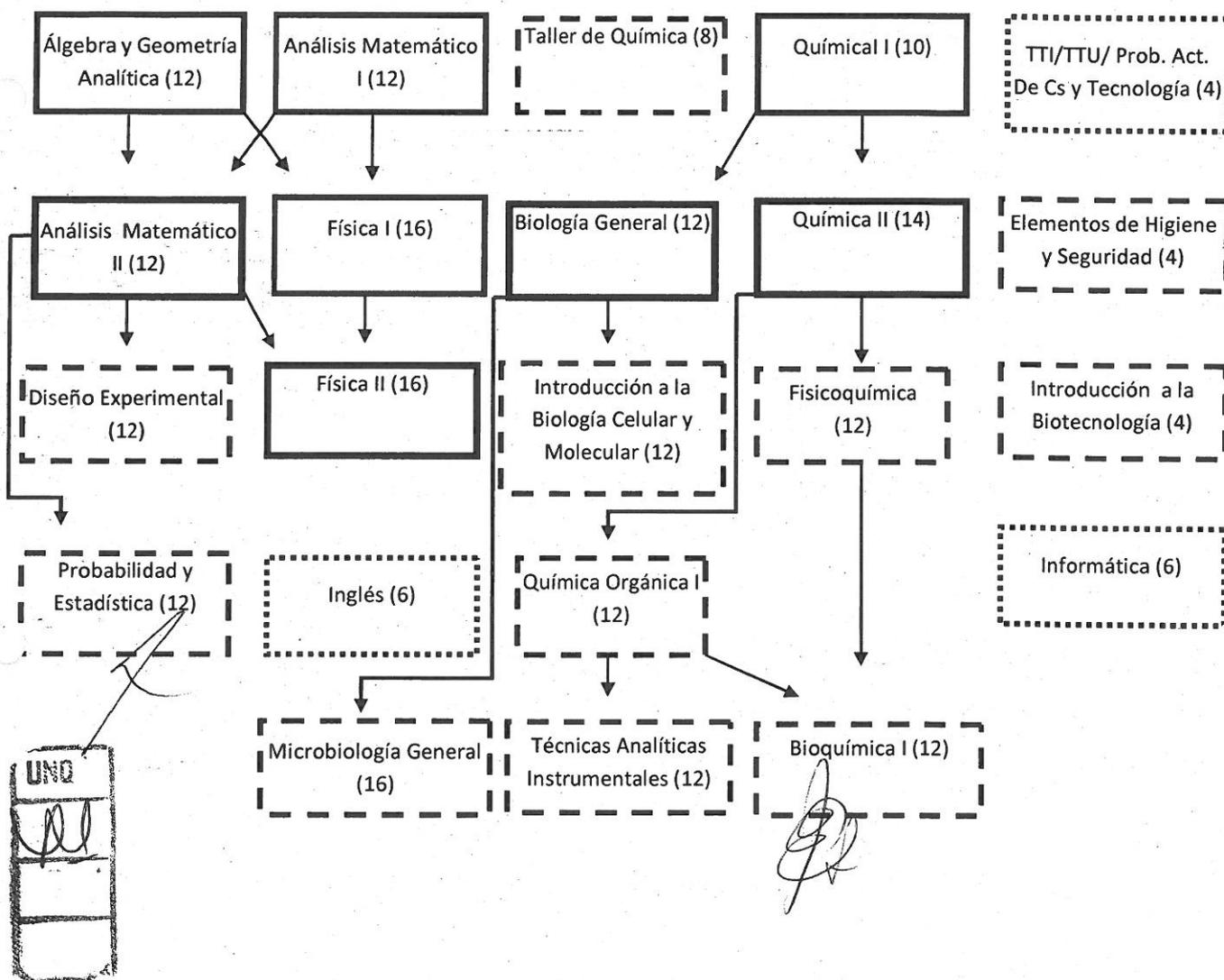
Los procesos históricos, políticos y culturales de conformación de la ciencia. Principios de Epistemología: inductivismo y falsacionismo. Determinación mutua ciencia, tecnología y sociedad. Paradigmas y anomalías. Institucionalización y profesionalización de la ciencia y la tecnología. Evolución de la publicación científica. Jerarquías en el laboratorio, organismos y modelo de investigación. El ethos científico. Capital científico. Sociedad del conocimiento. Relación entre expertos y conocimiento público. Riesgo, principio de precaución y el papel de los expertos en la evaluación de tecnologías. Controversias científicas. Origen y evolución de la política científica y tecnológica.

[Handwritten signature]



Secuencialidad

En virtud de la organización curricular propuesto por la Diplomatura en Ciencia y Tecnología, los alumnos deberán realizar el siguiente trayecto formativo, teniendo en cuenta la correcta aprobación de los créditos correspondientes y las indicaciones de contenidos previos para cursar cada materia respectiva





Ciclo Superior: Licenciatura en Biotecnología

Núcleo Básico

- **Genética Molecular**

Leyes de la herencia y mecanismos. Genética de poblaciones. Estructura del material genético. Determinación y análisis de secuencias de ácidos nucleicos. Genética evolutiva. Replicación del ADN. Mutación y reparación. Transcripción y control de la expresión de genes. Traducción y modificaciones postraduccionales. Mecanismos de control. Genética molecular del desarrollo. Metodologías experimentales.

- **Ingeniería Genética I**

Tecnología del DNA recombinante, clonado molecular, bancos genómicos y de cDNA, vectores. Sondas moleculares. Amplificación enzimática de ácidos nucleicos. Caracterización de ácidos nucleicos mediante técnicas de ingeniería genética. Tipificación de genomas y ADN mitocondrial. Expresión de genes clonados. Ingeniería de proteínas. Metodologías para la detección de organismos emergentes. Evaluación molecular de patógenos ambientales.

- **Bioinformática**

Niveles de información. Acceso remoto a bancos de datos, algoritmos de búsqueda. Bancos de datos genéticos. Análisis de secuencias biológicas. Identidades y similitudes secuenciales y estructurales. Minería de datos (data mining): búsqueda de patrones y motivos. Teoría de la información y su aplicación al estudio de las secuencias biológicas. Aspectos composicionales en ácidos nucleicos y proteínas. Evolución molecular: filogenia y mecanismos de transferencia de material genético. Micro y Macroevolución. Predicción de la estructura secundaria en ácidos nucleicos. Predicción de la estructura secundaria en proteínas. Aproximaciones a la predicción de estructura terciaria en proteínas: modelado por homología (homology modelling), etc.





Metodologías relacionadas con proteómica.

- **Bioquímica II**

Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos. Regulación e interrelación de vías metabólicas. Efectos hormonales sobre el metabolismo. Receptores y hormonas. Fosforilación y segundos mensajeros. Enzimología avanzada.

- **Inmunología**

Células, tejidos y órganos linfoides. Inmunidad innata. Sistema del complemento. Reconocimiento antigénico por los receptores de las células B y T. Rearreglo génico del gen de las inmunoglobulinas y del receptor de la célula T. Diversificación secundaria del repertorio de anticuerpos. Procesamiento antigénico. Complejo mayor de histocompatibilidad. Desarrollo de los linfocitos B y T. Inmunidad celular y células presentadoras de antígeno. Poblaciones de células T. Propiedades de las células T efectoras. Inmunidad humoral: activación de las células B y producción de anticuerpos. Respuesta inmune a las infecciones. Memoria inmunológica. Inmunidad de mucosas y su regulación. Fallas en los mecanismos de defensa. Alergia. Hipersensibilidad. Generación y ruptura de la tolerancia. Mecanismos de autoinmunidad. Transplantes. Vacunas. Anticuerpos policlonales y monoclonales. Métodos experimentales en Inmunología básica y aplicada. Escalado y producción en Inmunología.

- **Bioprocesos I**

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. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de los procesos celulares y los reactores biológicos. Relación geometría/reactor. Modo de operación. Análisis cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Análisis estequiométrico de los procesos biotecnológicos. Aplicaciones del quimiostato/auxostato a la investigación





genética, fisiológica e industrial. Introducción a la ingeniería de control metabólico. Aplicaciones de modelos en biología molecular. Modelos estructurados y segregados. Optimización de procesos:

- **Formulación y Evaluación de Bioproyectos**

Generación de ideas y desarrollo de proyectos científicos. Organismos nacionales, provinciales y privados que proveen financiamiento para la ciencia. Carrera científica. Herramientas de financiación en la ciencia. Armado y presentación para su evaluación de proyectos científicos. Evaluación crítica de proyectos científicos. Transferencia, de la idea al producto. Desarrollo de un microemprendimiento. Líneas de financiación. Patentamiento. ¿Qué es patentable?. Preclínica. Fases de evaluación clínica. Entes regulatorios nacionales e internacionales. Registro de producto. Comercialización.

- **Ética y Legislación**

Ética en la investigación y el desarrollo. Ética en la elaboración técnico-científica de proyectos que involucran seres vivos. Ética en procesos y desarrollos industriales. Genética y ética. Responsabilidad profesional y ética. Legislación en biotecnología y propiedad intelectual o industrial. Legislación en patentamiento internacional. Normativa regulatoria.

Núcleo de Orientación

- **Biología Molecular y Celular**

Estructuras de las células eucarióticas, compartimientos y su interacción con el medio. Estructura del citoesqueleto. Matriz extracelular. Diferenciaciones de membrana. Transducción de señales. Tipos de células diferenciadas. Tejidos. Telómeros, senescencia y muerte celular. Apoptosis. Microevolución. Metodologías experimentales.

- **Ingeniería Genética II**

Aislamiento de RNA y síntesis de cDNA. Distintos tipos de PCR cuantitativa.





Técnicas para el análisis de transcritos. Distintos tipos de microarrays. Sistemas eucarióticos, virales y no virales, para la expresión de genes heterólogos. Metodologías de transfección. Evaluación molecular de patógenos ambientales. Enfermedades genéticas. Terapia génica. Oligonucleótidos antisense. Ribozimas. RNA de interferencia. Epidemiología molecular. Transgénesis. Empleo de células madre (stem cells) en terapia de organismos superiores.

- **Biología del Desarrollo**

Desarrollo embrionario en organismos modelo: invertebrados y vertebrados. Desarrollo embriológico de Erizo de mar, Anfibios, Aves y Mamíferos. De la gametogénesis a la blastulación. Gastrulación. Desarrollo postgastrular según el organismo. Células madre (stem cells): variedades y rol en el desarrollo embrionario normal y patológico.

- **Fisiología Humana**

Sistemas de comunicación entre células, tejidos y órganos. Contracción muscular lisa y cardíaca. Aparato circulatorio. Sistema urinario. Hemostasia. Ventilación pulmonar. Sistema nervioso. Función motora de la médula espinal. Fisiología gastrointestinal. Introducción a la endocrinología. Fisiología del embarazo.

- **Biotecnología Vegetal**

Nociones de fisiología vegetal. Biología celular vegetal. Biodiversidad. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación. Plantas transgénicas. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes. Interacciones planta-microorganismos. Interacciones planta-patógeno. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos. Adaptaciones a características del ambiente. Nociones de sanidad vegetal.

- **Ecología**

Relaciones de los individuos con el medio: autoecología. Ecología de





poblaciones. Ecología de comunidades. Concepto de ecosistema. Estructura y dinámica de los ecosistemas. Sucesión. Biogeografía. Biomasa. Biodiversidad y Conservación. Problemática ambiental urbana y rural. Desarrollo sustentable y utilización de recursos naturales.

- **Fisiología Vegetal**

La fisiología vegetal como disciplina científica. Relaciones con otras disciplinas. Aplicaciones tecnológicas de la fisiología vegetal. Aspectos emergentes de las células vegetales. Relaciones hídricas de las células vegetales. Transporte de iones. Sistemas primarios y secundarios de transporte. Metabolismo de las células vegetales. Respiración. Movimiento de agua en las plantas. Gradientes de potencial agua entre el suelo y la atmósfera. Absorción y transporte radial de agua. Nutrición mineral. Concepto de nutrientes esencial. Fotosíntesis y respiración a nivel de planta entera. Respiración de crecimiento y respiración de mantenimiento. Análisis de crecimiento. Variables comúnmente empleadas para medir crecimiento. Su significado fisiológico. Desarrollo y morfogénesis. Experimentos fundacionales en el estudio del desarrollo. Totipotencia. Polaridad. Germinación. Estructura de las semillas. Floración. Fotomorfogénesis. Crecimiento vegetativo. Establecimiento y crecimiento temprano de las plántulas. Elementos de ecofisiología. Análisis de crecimiento a nivel de cultivo.

- **Fisiología General**

Organismos Multicelulares: Organización en tejidos, órganos, aparatos y sistemas. Fisiología comparada de vegetales y animales (vertebrados e invertebrados inferiores y superiores). Sistemas de comunicación entre células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.

- **Farmacología**

Principios generales de farmacología. Farmacocinética: administración, absorción, distribución y metabolismo de los fármacos. Farmacodinamia: unión a





receptores, farmacología molecular, transducción de señales. Principios de toxicología. Farmacología del sistema nervioso autónomo y del sistema nervioso central (neuro y psicofármacos). Farmacología cardíaca, respiratoria y renal. Fármacos que afectan los sistemas digestivos y endócrino. Farmacología oncológica. Farmacogenética. Estudios clínicos y multicéntricos, farmacovigilancia. Patentes farmacológicas.

- **La Trastienda de las Publicaciones Científicas**

Análisis de publicaciones científicas a lo largo de la historia de la ciencia. Conceptos bibliométricos tales como índice de impacto, índices de inmediatez. Análisis de publicaciones de la UNQ. Exposición y discusión.

- **Bioquímica de Proteínas**

Estudio conformacional de macromoléculas biológicas. Química, estructura y función de proteínas. Espectroscopía de absorción. Dicroísmo circular. Fluorescencia. Calorimetría. Propiedades hidrodinámicas. RMN. Cristalización y difracción de rayos X. Plegamiento de proteínas in vitro e in vivo. Exportación. Diseño de proteínas. Evolución de proteínas.

- **Virología**

Fundamentos de virología. Elementos de taxonomía. Biología molecular de virus. Virus relevantes en sanidad humana, animal y vegetal. Aplicación de sistemas virales a la transducción de genes.

- **Fisiología y Genética de Bacterias**

Organización estructural y propiedades del crecimiento bacteriano. Métodos de análisis de la diversidad bacteriana. Almacenamiento, mantenimiento, manifestación y regulación del flujo de la información genética: replicación y transcripción del DNA, traducción del mRNA. Mecanismos regulatorios a nivel transcripcional y post-transcripcional. Secuenciación de genomas bacterianos. Plasticidad genética;





elementos genéticos móviles y transferencia horizontal de la información genética. Plasticidad metabólica. Patrones fisiológicos y genéticos de respuestas a diferentes tipos de estrés. Mecanismos de transducción de señales, papel de los sistemas de dos componentes, proteína-quinasa, reguladores globales y sistemas de quorum sensing en las respuestas de las poblaciones bacterianas. Modelos de diferenciación celular. Las películas bacterianas (biofilms): estructura, desarrollo y relevancia en diferentes ambientes. La interacción bacteria-hospedador.

- **Fisiología y Genética de Hongos**

Diversidad biológica de los hongos. Procesos biológicos. Biología celular y crecimiento vegetativo. Reproducción sexual y asexual. Mecanismos que promueven o restringen el intercambio de genes, segregación y transmisión. Diferenciación, morfogénesis y transducción de señales. Herramientas utilizadas en la clasificación taxonómica. Biotecnología en hongos. Modificación genética. El rol de los hongos en la naturaleza.

- **Microbiología Aplicada**

Microbiología en el alimento. Alimentos funcionales, nutraceuticos, probióticos, prebióticos y simbióticos. Preservación de alimentos y vida útil. Tecnologías aplicables al control de microorganismos en los alimentos. Características de microorganismos probióticos. Acción benéfica de microorganismos probióticos en el hombre y animales. Uso de bacterias lácticas y levaduras como probióticos. Respuesta inmune y microorganismos. Generalidades de la respuesta inmune. Inmunidad de mucosas. Vacunas y estrategias de vacunación. Microorganismos Patógenos. Toxinas microbianas. Interacciones Microorganismos –Plantas. Aplicaciones en la agroindustria. Fermentación. Productos de fermentación.

- **Virología aplicada**

Agentes virales implicados en desarrollos biotecnológicos: implicancias y usos en profilaxis, diagnóstico y terapia. Metodología general utilizada en virología, cultivo,





microscopía, técnicas de detección y caracterización inmunológicas y de biología molecular. Aislamiento y purificación de viriones y componentes proteicos. Utilización de agentes virales como herramientas en biotecnología. Producción de antígenos y anticuerpos con fines diagnósticos. Vacunas. Diagnóstico virológico: técnicas de detección, cuantificación, genotipificación. Resistencia a drogas. Agentes virales de importancia médica: estrategias para el diagnóstico.

- **Biotecnología y sociedad**

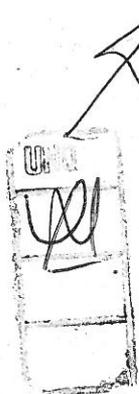
Biotecnología e historia. La biotecnología en los diferentes sectores productivos: industria farmacéutica, de alimentos, química, etc. Impactos tecnológicos, económicos y sociales. Proyecto Genoma Humano: implicancias sociales, determinismo genético, usos militares y de defensa. Diagnóstico genético: posibles discriminaciones. Fertilización asistida.

- **Recuperación y Purificación de Proteínas**

Técnicas de disrupción celular. Centrifugación. Sedimentadores. Fluidificación. Scale-up. Filtración. Filtración tangencial. Harvesting-diafiltración. Fibrahueca. Ultrafiltración. Extracción líquida-líquida. Extracción con biopolímeros. Scaling-up de cromatografía iónica. Afinidad, cromatografía de afinidad, HPLC. Electrodialisis. Extracción con fluidos supercrítica. Secado. Deshidratación. Evaporación. Destilación. Cristalización. Agua. Calidades. Obtención.

Bioprocesos II

Fundamentos del diseño de biorreactores. Transferencia de materia. Fenómenos de transporte. Restricciones por difusión. Reactores ideales: mezcla completa. Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades. Micro-macro fluido. Segregación. Conversión. Adimensionalización. Escalamiento de procesos: Scaling-up, Scaling-down. Reactores para células frágiles (Hibridomas, Plantas, etc), para células inmovilizadas, de membrana, para tratamientos de efluentes. Reactores para esterilización continua. Cálculo de ciclos térmicos de esterilización. Fundamentos de





control automático. Lazo de control. Sistemas lineales y no lineales. Transformada de Laplace. 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.

- **Producción de Proteínas Recombinables**

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes. Transformación bacteriana. Expresión de las proteínas recombinantes. Introducción a la optimización de medios de cultivo. Fermentación en batch y centrifugación. Cromatografía. Control de calidad de producto.

- **Biotransformaciones Mediante Enzimas Hidrolíticas**

Biotransformaciones y biocatalizadores: principios de su aplicación. Enzimas hidrolíticas: tipos, sistemas experimentales para su uso en biocatálisis. Hidrolasas en resolución de racematos. Aplicaciones a productos de interés farmacológico, biológico e industrial.

- **Biocatalizadores en la Industria**

Enzimas y células como catalizadores en reacciones orgánicas. Aspectos generales y reacciones catalizadas. Biocatalizadores inmovilizados. Métodos químicos y físicos. Biotransformaciones de interés en industrias alimentarias, farmacéuticas, textiles, cosméticas, papeleras y en tratamientos de aguas residuales entre otras.

- **Gestión de Calidad**

Conceptos básicos de calidad; su evolución. Control de calidad. Aseguramiento de calidad (QA); calidad total. Mejora continua. Reingeniería. Organización orientada a la calidad. GMP, GLP, normas ISO. Organismos de acreditación y normalización nacionales y extranjeras.

- **Ecotoxicología y Química ambiental**





Contaminantes ambientales: origen, distribución y destino. Efectos globales, regionales y locales. Ciclos biogeoquímicos. Modelos predictivos. Parámetros de calidad ambiental. Monitoreo continuo. Especiación y biodisponibilidad. Mecanismos de homeostasis y detoxificación. Biomagnificación. Bioensayos y biomarcadores. Efectos a nivel de comunidades y ecosistemas. Estabilidad y recuperación. Especies indicadoras. Estudios en microcosmos y mesocosmos. Evaluación y manejo del riesgo ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Gestión ambiental integrada.

- **Biodepuraciones y Biorremediación**

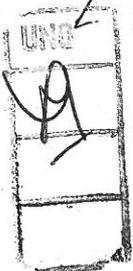
Organismos depuradores: características generales. Uso de fuentes alternativas de carbono, nitrógeno y fósforo. Tecnologías de biodepuración: lodos activados y biopelículas. Biosuplementación. Organismos especializados: selección y mejoramiento. Biotecnologías de eliminación de nitrógeno y fósforo. Degradación de compuestos halogenados. Tratamientos anaeróbicos. Tratamientos previos fisicoquímicos. Bioprocesos depurativos de aguas residuales de origen urbano, agrícola o industrial: comparación y complementación con métodos fisicoquímicos. Degradación de residuos sólidos: metodologías y alcances. Derrames industriales. Mecanismos y alcances de la biorremediación, implementación de cepas. Muestreadores de campo y sondas. Determinaciones instrumentales de parámetros de calidad. Redes automatizadas de monitoreo y corrección. Monitoreo y control de efluentes.

- **Impacto y Legislación Ambiental**

Legislación Nacional y Provincial de aplicación al ambiente. Sistemas legislativos comparados de los países industrializados. Estrategias de aplicación y articulación. Normas de calidad total.

- **Salud Pública y Ambiente**

Epidemiología ambiental. Enfermedades ambientales y profesionales. Vías de exposición. Metabolismo de xenobióticos. Efectos específicos de los contaminantes.





Indicadores clínicos. Monitoreo de ambiente externo y laboral.

- **Tratamiento de Efluentes Sólidos y Gaseosos**

Residuos sólidos urbanos, agrícolas, patógenos y peligrosos. Pretratamientos. Transporte. Tratamientos clásicos y alternativos. Estrategias de inertización y disposición final. Emisiones gaseosas: monitoreo y tratamiento. Fuentes puntuales y móviles.

- **Biofísica**

Tópicos en Biofísica. Fuerzas intermoleculares. Interacciones electrostáticas e hidrofóbicas. Modelos teóricos de estructura en biopolímeros. Modelos de plegamiento de proteínas. Técnicas de determinación de proteínas. Difracción de Rayos X. Dicroísmo circular.

Secuencialidad

En virtud de la organización curricular propuesta para el ciclo superior, los alumnos deberán realizar el siguiente trayecto formativo, teniendo en cuenta la correcta aprobación de los créditos correspondientes y las indicaciones de contenidos previos para cursar cada materia respectiva



