

Quilmes, 4 de abril de 2011

VISTO: El expediente N°:827-0482/11, y

CONSIDERANDO:

Que por el mismo se tramita las modificaciones del plan de estudios del ciclo profesional de la Carrera Licenciatura en Biotecnología.

Que por Resolución CS N° 181/03 se aprueba el plan de estudios del ciclo profesional de la Carrera Licenciatura en Biotecnología.

Que habiéndose profundizado en el estudio de la cuestión, es necesario modificar el Plan de Estudios.

Que el Estatuto Universitario en el artículo 62 inciso f establece que al Consejo Departamental le corresponde: "Proponer al Consejo Superior los planes de estudios de las carreras, títulos y grados académicos correspondientes, en el área de su competencia".

Que la Comisión de Asuntos Académicos, Posgrado y Extensión del Consejo Departamental, ha emitido despacho con criterio favorable.

Por ello,

EL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Proponer al Consejo Superior la aprobación de modificaciones del plan de estudios del ciclo profesional de la carrera de Licenciatura en Biotecnología, que se detalla en el anexo I que forma parte de la presente resolución.

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

Res. CD CyT N°: 057/11

FIRMADA POR : Dr. Pablo Daniel Ghiringhelli Director Dpto. Ciencia y Tecnología

Propuesta de reforma del plan de Licenciatura en Biotecnología

El presente documento se ha realizado con el objetivo de modernizar y adaptar la carrera de Biotecnología a la demanda de conocimientos académicos y profesionales que el Biotecnólogo necesita en la actualidad para desempeñarse adecuadamente en su profesión.

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 ciencias, 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.

Presentación 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

Biología significa Desarrollo, tanto para el sector privado como para la sociedad en general, y así lo pensamos en la Universidad Nacional de Quilmes.

Título de Grado

Licenciado en Biotecnología

Alcances 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.
- Realizar análisis de contaminaciones ambientales.
- Diseñar metodologías tendientes a la biorremediación de ambientes contaminados.

Estructura de la carrera

La formación de grado en Biotecnología incluye un ciclo inicial, que se acredita como Diploma en Ciencia y Tecnología, y un ciclo superior, que conduce a la Licenciatura en Biotecnología. Ambos ciclos pueden aprobarse utilizando trayectos alternativos basados en la flexibilidad curricular.

El plan de estudios ha sido elaborado sobre la base de períodos medidos en cuatrimestres y sobre la existencia de tres tipos de núcleos de cursos: Núcleo Básico, Núcleo de Orientación y Núcleo Complementarios.

El Núcleo Básico está compuesto por las asignaturas que hacen a la formación Básica y son de carácter obligatorio para el grado de Licenciatura en Biotecnología.

El Núcleo de Orientación está compuesto por las asignaturas y cursos que hacen a la orientación o perfil de la formación de grado de Licenciatura en Biotecnología, son de carácter electivo. Los cursos o asignaturas oficiales impartidos en otras instituciones Universitarias podrán ser acreditados, previa aprobación del director de la carrera y las autoridades competentes de la Universidad.

El Núcleo Complementario está integrado por asignaturas dictadas por ésta u otra Universidad, las que podrán ser acreditadas con la aprobación del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, a propuesta del director de la carrera.

La siguiente tabla esquematiza el diseño de la carrera:

		Horas	Créditos	Total	
				Horas	Créditos
Diplomatura en CyT	Núcleo Básico	450	41	1430	150
	Núcleo de Orientación	360	40		
	Núcleo Complementario	620	69		
Técnico Laboratorista Universitario*	Núcleo Básico	--	--	22	34
	Núcleo de Orientación	--	--		
	Núcleo Complementario	22	34		
Licenciatura en Biotecnología	Núcleo Básico	954	112	1890	210
	Núcleo de Orientación	756	78		
	Núcleo Complementario	180	20		
Totales mínimos				3320	360

* Optativo

Diplomatura en Ciencia y Tecnología

La Diplomatura en Ciencia y Tecnología está orientada a ofrecer una formación de alta calidad académica con sólidos conocimientos de las Ciencias Básicas, que le permita al alumno relacionarse con los distintos dominios de estas; como así también, brindar la posibilidad de profundizar su formación de grado, habilitándolo para su inserción en el segundo ciclo de formación. Al finalizar los estudios correspondientes al primer ciclo, los alumnos obtendrán un certificado de Diplomado en Ciencia y Tecnología.

En este documento no se realizan modificaciones al plan del diploma en Ciencia y Tecnología aprobado previamente por la UNQ.

Licenciatura en Biotecnología

Se denomina Licenciatura en Biotecnología al segundo ciclo de la carrera con una orientación que se construye en base al sesgo del conjunto de las asignaturas elegidas.

A continuación se lista la oferta de la Licenciatura en Biotecnología.

Núcleo Básico

<i>Asignaturas</i>	<i>Créditos</i>	<i>Dedicación</i>	<i>Carga horaria semanal</i>	<i>Carga horaria total</i>
Bioquímica II	16	Cuatrimstral	8 HS	144 HS
Genética Molecular	16	Cuatrimstral	8 HS	144 HS
Ingeniería Genética I	16	Cuatrimstral	8 HS	144 HS
Bioinformática	12	Cuatrimstral	6 HS	108 HS
Inmunología	16	Cuatrimstral	8 HS	144 HS
Bioprocesos I	16	Cuatrimstral	8 HS	144 HS
Formulación y Evaluación de Bioproyectos	10	Cuatrimstral	5 HS	90 HS
Etica y Legislación	10	Cuatrimstral	5 HS	90 HS

Núcleo de Orientación

Asignaturas	Créditos	Dedicación	Carga horaria semanal	Carga horaria total
Biología Molecular y Celular	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Ingeniería Genética II	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Biología del Desarrollo	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Fisiología Humana	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Biotecnología Vegetal	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Ecología	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Fisiología Vegetal	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Farmacología	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Bioquímica de Proteínas	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Biofísica	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Virología	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Fisiología y Genética de Bacterias	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Fisiología y Genética de Hongos	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Microbiología Aplicada	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Virología Aplicada	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Bioprocesos II	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Producción de Proteínas	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS

Recombinantes				
Biotransformaciones mediante Enzimas Hidrolíticas	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Biocatalizadores en la Industria	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Recuperación y Purificación de proteínas	12	Cuatrimestral	6 HS	108 HS
Biotecnología y Sociedad	8	Cuatrimestral	4 HS	72 HS
Salud Pública y Ambiente	6	Cuatrimestral	3 HS	54 HS
Ecotoxicología y Química Ambiental	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Impacto y Legislación Ambiental	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Biodepuraciones y Biorremediación	16	Cuatrimestral	8 HS	144 HS
Tratamiento de Efluentes Sólidos y Gaseosos	4	Cuatrimestral	2 HS	36 HS

Núcleo Complementario

Asignaturas	Créditos	Dedicación	Carga horaria semanal	Carga horaria total
Fisiología General	10	cuatrimestral	6HS	108 HS
La Trastienda de las Publicaciones	4	cuatrimestral	2 HS	36

Análisis Matemático III	10	cuatrimestral	6 HS	108 HS
Diseño Experimental	10	Cuatrimestral	5 HS	90 HS
Química Orgánica II	11	cuatrimestral	7 HS	126 HS
Técnicas Analíticas Instrumentales	10	cuatrimestral	6 HS	108 HS
Elementos de Higiene y Seguridad	2	modular	-	20 HS
Seminarios de Grado	20	-	-	-

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 naturales en la Biotecnología contemporánea: Genética Molecular y Bioprocesos.

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 Areas 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*

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 puramente 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 UNQ con respecto a otras carreras de universidades argentinas, 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 Areas 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.

8- Obtención del título de grado

Para acceder al Título de Licenciado en Biotecnología, el estudiante deberá obtener **150 créditos** del ciclo inferior (diplomatura) más **un mínimo de 210 créditos** del ciclo superior (Licenciatura) en asignaturas aprobadas según el siguiente esquema:

- *Aprobar el Diploma en Ciencia y Tecnología según lo establecido en el apartado 6.a*
- *Todas las asignaturas del Núcleo Básico del ciclo superior que corresponden a 112 créditos.*
- *Las asignaturas elegidas del Núcleo Básico Electivo del ciclo superior, cumpliendo un mínimo de 78 créditos.*
- **Un máximo de 20 créditos** en asignaturas elegidas del núcleo complementario del ciclo superior.

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

ANEXO I.

Contenidos Mínimos

Licenciatura en Biotecnología

Curso: GENETICA MOLECULAR

Contenidos mínimos: 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.

Curso: INGENIERIA GENETICA I

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOINFORMÁTICA

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOLOGIA MOLECULAR Y CELULAR

Contenidos mínimos: 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.

Curso: INGENIERIA GENETICA II

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOLOGIA DEL DESARROLLO

Contenidos mínimos: 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.

Curso: FISILOGIA HUMANA

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOTECNOLOGIA VEGETAL

Contenidos mínimos: 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.

Curso: ECOLOGIA

Contenidos mínimos: 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. Biomas. Biodiversidad y Conservación. Problemática ambiental urbana y rural. Desarrollo sustentable y utilización de recursos naturales.

Curso: FISILOGIA VEGETAL

Contenidos mínimos: 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 comunmente 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. Fotomorfogenesis. Crecimiento vegetativo. Establecimiento y crecimiento temprano de las plantulas. Elementos de ecofisiología. Análisis de crecimiento a nivel de cultivo.

Curso: FARMACOLOGIA

Contenidos mínimos: 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.

Curso: LA TRASTIENDA DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Contenidos mínimos: 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

Curso: BIOQUIMICA II

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOQUIMICA DE PROTEINAS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: INMUNOLOGIA

Contenidos mínimos: 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.

Curso: VIROLOGÍA

Contenidos mínimos: Fundamentos de virología. Elementos de taxonomía. Biología molecular de virus. Estructura viral y entrada a la célula. Estrategias de transcripción y replicación en virus con genomas de RNA y DNA. Ensamblado y salida viral. Virus relevantes en sanidad humana, animal y vegetal. Patogénesis. Prevención y control de las enfermedades virales. Respuesta inmune a las infecciones virales. Evolución viral.

Curso: FISIOLOGIA Y GENETICA DE BACTERIAS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: FISILOGIA Y GENETICA DE HONGOS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: MICROBIOLOGIA APLICADA

Contenidos mínimos: Elementos de taxonomía microbiana: relaciones fenéticas (fenotípicas y genotípicas) entre microorganismos, relaciones filogenéticas y taxonomía polifásica. Concepto de especie procarionta, aislamientos y cepas. Identificación y tipificación. Microorganismos en la industria alimentaria: obtención y mantenimiento de cepas. Transformaciones de alimentos por microorganismos, contaminaciones, crecimiento y control del crecimiento microbiano. Alimentos funcionales: prebióticos, probióticos y nutraceuticos. Toxoinfecciones alimentarias: Principales microorganismos involucrados, fisiopatogenia, inmunidad, desarrollo de vacunas y métodos moleculares de detección. Otras interacciones microorganismo-hospedador.

Curso: VIROLOGIA APLICADA

Contenidos mínimos: Metodología general utilizada en cultivo, microscopía, técnicas de detección y caracterización inmunológica y molecular. Aislamiento y purificación de viriones y componentes proteicos. Utilización de agentes virales como herramientas en biotecnología. Aplicación de sistemas virales a la transducción de genes. Producción de antígenos y anticuerpos con fines diagnósticos. Vacunas virales clásicas y de nueva generación. Diagnóstico virológico: técnicas de detección, cuantificación, genotipificación. Resistencia a drogas. Agentes virales de importancia médica: estrategias para el diagnóstico.

Curso: BIOPROCESOS I

Proceso biotecnológico integrado: up-stream, producción, down-stream. Relación entre variables biológicas e ingenieriles aplicadas a reactores. Modelos estructurados y segregados. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de procesos celulares y reactores biológicos. Análisis cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Análisis estequiométrico de procesos biotecnológicos. Influencia de las variables genéticas en la etapa de no producción. Introducción de la ingeniería metabólica. Aplicaciones del quimiostato/auxostato a la investigación genética, fisiológica e industrial.

Curso: BIOTECNOLOGIA Y SOCIEDAD

Contenidos mínimos: 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.

Curso: RECUPERACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PROTEÍNAS

Técnicas de disrupción celular. Procesos de separación liquido-sólido aplicados a sistemas biológicos. Filtración: micro-, nano-, ultrafiltración y electrodiálisis. Extracción liquido-liquido de biomoléculas. Purificación de proteínas por cromatografía de intercambio iónico, afinidad, pseudoafinidad, hidrofóbica, adsorción. Secado, precipitación y cristalización. Agua: calidades y obtención. Escalado de operaciones aplicadas a la recuperación y purificación de biomoléculas.

Curso: BIOPROCESOS II

Fundamentos del diseño de bioreactores. Relación geometría de reactor/modo de operación. Transferencia de materia. Fenómenos de transporte. Restricciones por difusión. Reacciones heterogéneas. Reactores ideales: mezcla completa. Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades. Micro-macro fluido. Adimensionalización. escalado de procesos: scaling-up, scaling-down. Reactores para células frágiles (hibridomas, plantas), células y/o enzimas inmovilizadas, de membrana, para tratamiento de efluentes. Reactores para esterilización continua. Calculo de ciclos térmicos de esterilización. Reactores aplicados a ingeniería de tejidos. Reactores como producto final. Optimización de procesos.

Curso: PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes en bacterias, células mamíferas, insectos, plantas, hongos y levaduras. Expresión de proteínas modificadas y de fusión. Replegado de proteínas in vitro. Optimización de medios de cultivo y condiciones de expresión heteróloga. Escalado de la fermentación, expresión, recuperación y purificación de proteínas recombinantes.

Curso: BIOTRANSFORMACIONES MEDIANTE ENZIMAS HIDROLITICAS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIOCATALIZADORES EN LA INDUSTRIA

Contenidos mínimos: 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.

Curso: EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

Contenidos mínimos: Capital fijo. Capital de trabajo. Depreciación. Estimación de inversión requerida. Demanda. Costo de Producción. Elasticidad. Tasa interna de retorno. Valor actual.

Tasa de flujo descontado. Análisis de sensibilidad. Análisis de factibilidad. Estudio de casos y ejercitación.

Curso: GESTION DE CALIDAD

Contenidos mínimos: 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.

Curso: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE BIOPROYECTOS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: ECOTOXICOLOGIA Y QUÍMICA AMBIENTAL

Contenidos mínimos: 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.

Curso: BIODEPURACIONES Y BIORREMEDIACIÓN

Contenidos mínimos: 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.

Curso: LEGISLACION AMBIENTAL

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

Curso: IMPACTO AMBIENTAL

Contenidos mínimos: Definición y alcances de las evaluaciones de impacto ambiental. Tipos de impacto. Indicadores. Aplicaciones. Metodologías específicas. Gestión ambiental integrada.

Curso: SALUD PUBLICA Y AMBIENTE

Contenidos mínimos: 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.

Curso: TRATAMIENTO DE EFLUENTES SOLIDOS Y GASEOSOS

Contenidos mínimos: 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.

Curso: ETICA Y LEGISLACION

Contenidos mínimos: Etica en la investigación y el desarrollo. Etica en la elaboración técnico-científica de proyectos que involucran seres vivos. Etica 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.

Curso: BIOFISICA

Contenidos mínimos: 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. Dicroidísmo circular.

SEMINARIOS DE GRADO

SEMINARIO DE INVESTIGACION EN BIOTECNOLOGÍA

Concretar experiencias de iniciación en investigación y desarrollo, aportando la posibilidad de un entrenamiento concreto en los distintos y variados campos de la Biotecnología, permitiendo la transferencia de conocimientos y experiencia de los docentes e investigadores hacia los estudiantes de grado. Organizar y defender el trabajo desarrollado en forma clara, concisa y adecuada a las normas vigentes.

SEMINARIO DE CAPACITACION PROFESIONAL EN BIOTECNOLOGÍA

Concretar experiencias de iniciación en la industria biotecnológica, aportando la posibilidad de un entrenamiento concreto en las diversas alternativas que presenta la utilización de la biotecnología para procesos productivos o de servicio. Organizar y defender el trabajo desarrollado en forma clara, concisa y adecuada a las normas vigentes.

SEMINARIO DE EXTENSION UNIVERSITARIA EN BIOTECNOLOGÍA

Concretar experiencias de iniciación en proyectos de extensión universitaria. Dando la posibilidad al alumno de ganar entrenamiento en las diversas alternativas que presenta la

transferencia y capacitación de saberes de la biotecnología a la sociedad. Organizar y defender el trabajo desarrollado en forma clara, concisa y adecuada a las normas vigentes.