

HURLINGHAM, 28 JUN 2016

VISTO el Estatuto provisorio, el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y el expediente 41/16 del registro de esta Universidad, y

CONSIDERANDO:

Que corresponde al Consejo Superior aprobar los planes de estudio de acuerdo al artículo 24 inciso l) del Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM.

Que a través del expediente 41/16, el Consejo Directivo del Instituto de Biotecnología eleva al Rector la propuesta de plan de estudio para la carrera de Licenciatura en Biotecnología para su consideración, de acuerdo a lo establecido en el artículo Nro. 43 inciso c) del Estatuto provisorio de esta Universidad.

Que analizado el mismo, el Rector lo remite para su tratamiento por la comisión de Enseñanza atento a lo establecido en el artículo Nro. 29 del Reglamento Interno del Consejo Superior.

Que reunida la comisión de Enseñanza, el citado plan de estudio se aprueba por unanimidad.

Que resulta necesaria la aprobación del plan de estudio mencionado.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto provisorio y el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y luego de haberse resuelto en reunión del día 28 de junio de 2016 de este Consejo Superior.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Crear la carrera Licenciatura en Biotecnología del Instituto de Biotecnología de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Biotecnología de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM que se acompaña en el Anexo único formando parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 000040


Lic. Nicolás Vilela
SECRETARIO GENERAL
Universidad Nacional de Hurlingham


Lic. Jaime Perczyk
RECTOR
Universidad Nacional de Hurlingham

ANEXO

1. Denominaciones generales

Denominación de la Carrera:

Licenciatura en Biotecnología

Título otorgado:

Licenciado/a en Biotecnología

Duración:

5 (cinco) años

Carga horaria total:

3440 horas reloj

2. Objetivos

La Universidad Nacional de Hurlingham tiene como objetivos general "la promoción del desarrollo integral de su región de pertenencia, por medio de la generación y transmisión de conocimientos e innovaciones científico-tecnológicas que contribuyan a la elevación cultural y social de la Nación, el desarrollo humano y profesional de la sociedad y a la solución de los problemas, necesidades y demandas de la comunidad en general"¹. En este sentido la Biotecnología es una disciplina que busca mediante la utilización de procesos biológicos la generación de conocimiento, productos y servicios de utilidad para el desarrollo humano.

Como señala el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva "La biotecnología es una de las plataformas tecnológicas de alto nivel promovida como área

¹ Estatuto Universidad Nacional de Hurlingham

estratégica por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva dado el fuerte potencial económico y su marcada relevancia social a escala mundial. La biotecnología puede ser percibida como resultado de un proceso de cambio estructural en la ciencia, pero también como un factor de cambio en la estructura productiva del país y en la calidad de vida de sus habitantes. Al ser una plataforma transversal, distintos sectores industriales se han visto favorecidos por la biotecnología, principalmente el sector agrícola y el de la salud, donde el impacto ha sido sustancial."

Esto se verifica y al mismo tiempo es posible porque el Estado Nacional desde la década del '80 promovió diferentes programas a través de la ex Secretaría de Ciencia y Tecnología, actual Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva:

- Programa Nacional de Biotecnología de 1982-1991, que financió proyectos para promover el sector.
- Programa Nacional Prioritario de Biotecnología (1992-1996) cuyos fondos se destinaron a proyectos de investigación concertados con el sector privado.
- Programa de Biotecnología del Plan Plurianual de Ciencia y Tecnología (1998-2000) que implicó la formulación de prioridades temáticas para luego financiar los proyectos de investigación y desarrollo.
- Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010), en el cual se define, entre otras, a la biotecnología como área temática prioritaria.
- Argentina Innovadora 2020 plan nacional de ciencia, tecnología e innovación Lineamientos estratégicos 2012-2015, donde se definen como áreas estratégicas: Mejoramiento de cultivos, biorrefinerías, bioingenierías, biosimilares, Bioingeniería de tejidos o medicina regenerativa, entre otros.

En este marco, la carrera de Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham persigue como objetivo la formación de profesionales dedicados a la producción de bienes y servicios mediante la aplicación de procesos biotecnológicos. Además de una sólida formación básica en áreas como matemática, biología, física y química, los estudiantes cuentan con una fuerte formación en los bioprocesos y procesos biotecnológicos industriales, así como también en técnicas de biología molecular, diseño experimental, herramientas y técnicas de biotecnología que permitirán a los estudiantes un recorrido por las diferentes áreas de la disciplina (biotecnología vegetal, animal, agrobiotecnología,

biotecnología de alimentos y medicamentos, biotecnología médica e inmunología), al mismo tiempo que se presentan herramientas de gestión de empresas, sistemas de calidad, formulación y evaluación de proyectos biotecnológicos, que otorguen las capacidades interdisciplinarias a los profesionales para generar nuevos productos, servicios y procesos, pero también concebir, evaluar y conducir los proyectos comprendiendo todas las variables involucradas, tanto productivas, como sociales y económicas.

Los licenciados en biotecnología podrán desarrollarse en numerosas áreas como la producción industrial y agropecuaria, la salud humana, veterinaria, alimentos y medio ambiente, entre otras.

Para lograr estos objetivos debe contarse con un cuerpo de profesionales insertos en la industria biotecnológica, investigadores con experiencia en vinculación tecnológica y profesores con un alto nivel académico; en el mismo sentido, resulta fundamental la vinculación con informaciones y trabajos de las principales industrias biotecnológicas y centros de biotecnología del país y del exterior.

La carrera de Biotecnología de la UNAHUR pone especial énfasis en relacionar el mundo académico con las necesidades de la sociedad y la industria; en otras palabras: vincular los estudios e investigación 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, es objetivo central la formación de futuros profesionales acerca de las responsabilidades sociales que trae aparejada la carrera, en cuanto se propone generar recursos humanos de excelencia, con capacidad para emprender trabajos que sirvan para mejorar:

- La matriz productiva del país
- La industrialización de materias primas
- El agregado de valor con base en el conocimiento
- La salud y calidad de vida de la población.
- La protección y cuidado del medio ambiente

3. Perfil del título

El licenciado en Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham está enfocado a solucionar las necesidades de la sociedad, en todos sus ámbitos, mediante la aplicación de procesos biológicos y la generación de nuevos productos, servicios o procesos. Posee las herramientas necesarias para evaluar y gestionar proyectos biotecnológicos gracias a su formación interdisciplinaria. Todo esto es posible en la medida en que tiene una sólida base de conocimiento en materias de formación básica, como matemática, física, química, biología e informática y especialmente en materias relacionadas fuertemente con la biotecnología como biología molecular, ingeniería genética, microbiología, biotecnología vegetal, animal, biotecnología farmacéutica y alimentaria.

Está preparado para una inserción laboral tanto en el ámbito productivo como académico, privado y público, además de contar con las capacidades para generar proyectos propios y asociativos.

Otra característica fundamental del Licenciado en Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham es que poseen una gran formación en ética profesional, así como un estrecho vínculo la realidad social y productiva de la región.

4. Alcance del título

- Efectuar análisis industriales, físicos, químicos, biológicos y/o microbiológicos.
- Aplicar metodologías y/o protocolos establecidos de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos.
- Organizar la obtención, preparación y conservación de muestras, así como organizar y mantener el instrumental y preparados para el análisis posterior.
- Desarrollar nuevos procesos industriales, productos o servicios mediante la aplicación de procesos biológicos.
- Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Generar, evaluar y conducir proyectos biotecnológicos con una visión integral.
- Desarrollar productos generados por manipulación genética de células pro y

eucariotas y por fermentación 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.
- Realizar estudios e investigaciones referidos a la biología, bioquímica, biología celular, biología molecular y microbiología enfocados a solucionar problemas concretos de la sociedad y la industria.

Quando los alcances designan una competencia derivada o compartida, la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce el poseedor del título con competencia reservada según el régimen del art. 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521.

5. Requisitos de ingreso

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

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

Tiene una duración de 6 (seis) semanas y consta de 3 (tres) talleres:

- Taller de Vida Universitaria.
- Taller de Lengua y Lecto-Escritura
- Taller de Matemática

6. Organización general del plan de estudios

La Licenciatura en Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham se divide en 2 ciclos:

- **Ciclo inicial:** Comprende los primeros tres años
- **Ciclo superior:** Comprende los dos años siguientes que completan la Licenciatura en Biotecnología.

A su vez, la carrera está conformada por 4 campos de formación que se complementan y articulan:

- **Campo de formación común (CFC)**
- **Campo de formación básica (CFB)**
- **Campo de formación específica (CFE)**
- **Campo de integración curricular (CIC)**

Campo de Formación Común (CFC)

Todas las carreras de la Universidad Nacional de Hurlingham comparten el Campo de formación común (CFC). Este se refiere a un conjunto de asignaturas obligatorias que se dictan en todas las carreras. El CFC comprende las siguientes asignaturas:

Asignaturas:

Ciclo Inicial:

1. Nuevos entornos y lenguajes: la producción de conocimiento en la cultura digital
2. Asignatura UNAHUR I
3. Inglés I

Ciclo Superior:

4. Asignatura UNAHUR II
5. Programación
6. Inglés II

Asignaturas UNAHUR I y II

Las asignaturas UNAHUR son obligatorias para todos los estudiantes. El alumno deberá cursar 2 (dos) materias/seminarios, que podrá elegir de entre las siguientes seis asignaturas ofrecidas:

- Problemas de la Filosofía
- Literatura Argentina y Latinoamericana
- Pensamiento Nacional
- Historia del Pensamiento Científico y el Desarrollo Tecnológico
- Ciencia, Tecnología y Sociedad

Inglés I y II

Previo a la cursada, los estudiantes deberán realizar un examen de nivelación. Todos los alumnos deberán cursar dos niveles obligatorios. El alumno que no posea conocimientos básicos de lecto-comprensión, deberá cursar los niveles I y II con estos propósitos. El alumno que domine conocimientos básicos de lecto-comprensión, cursará los niveles III y IV, incluyendo la escritura de textos y presentaciones orales.

Campo de formación básica (CFB)

Este campo está conformado por 10 (diez) asignaturas. Estas asignaturas otorgan al estudiante las herramientas básicas para desarrollarse en cualquier área de la ciencia y la tecnología. Estos contenidos son el trasfondo teórico-práctico que le permiten al estudiante, no solo desarrollarse profesionalmente, sino también comprender y analizar con un pensamiento crítico y multidisciplinar los eventos del mundo que lo rodean. Durante esta formación, se plantea el abordaje profundo a las grandes áreas de conocimiento como química, física, matemáticas y biología, a través de una orientación práctica y con una fuerte responsabilidad social.

Asignaturas:

Ciclo Inicial:

7. Introducción al análisis matemático
8. Química General I
9. Biología general
10. Matemática
11. Microbiología general
12. Física I
13. Física aplicada
14. Fisicoquímica
15. Estadística y diseño experimental
16. Ética y responsabilidad profesional

Campo de formación específica (CFE)

Este campo incluye saberes de la biotecnología específicamente, desde la teoría genética y molecular hasta la praxis del laboratorio de producción biotecnológica e investigación. Incluye las diferentes áreas posibles de la biotecnología moderna para formar profesionales integrales, que puedan especializarse de acuerdo a sus intereses y oportunidades. Este campo de formación está enfocado a brindar soluciones tecnológicas a las necesidades de la sociedad, con un fuerte énfasis local y regional, pero sin perder de vista el contexto de un mundo globalizado y las nuevas técnicas y tecnologías.

Asignaturas:

Ciclo Inicial:

17. Química Inorgánica
18. Técnicas analíticas e instrumentales
19. Química Orgánica
20. Introducción a la Biología Celular y Molecular
21. Bioquímica I

22. Legislación y normas de laboratorio

Ciclo Superior:

23. Genética Molecular
24. Bioquímica II
25. Economía de la innovación
26. Ingeniería Genética
27. Bioprocesos I
28. Biotecnología médica e inmunología
29. Bioinformática
30. Bioprocesos II
31. Biología Molecular y Celular
32. Agrobiotecnología
33. Biotecnología animal
34. Biotecnología de alimentos y medicamentos

Campo de integración curricular (CIC)

Este campo está planteado como eje estructurador de los trayectos anteriores. El objetivo es que el estudiante pueda apropiarse de los contenidos, a través de la integración y la aplicación práctica de los mismos, dándole un sentido contextualizado a la realidad de la sociedad. Mediante este campo de formación se pretende que el estudiante realice el ejercicio de llevar la teoría, a la práctica, con todos los desafíos que ello implica.

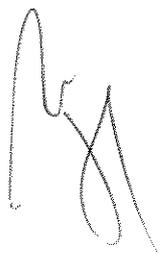
Asignaturas:

Ciclo Inicial:

35. Introducción a la biotecnología
36. Taller de laboratorio I
37. Taller de laboratorio II
38. Higiene y seguridad
39. Gestión de la calidad
40. Taller de laboratorio III

Ciclo Superior:

41. Formulación y evaluación de proyectos
42. Taller de Trabajo Final I
43. Sociología de la Ciencia
44. Biotecnología ambiental
45. Taller de Trabajo Final II



Licenciatura en Biotecnología							
Plan de estudios	Asignatura	Régimen de Cursada	Campo	Área	Hrs/sem.	Hrs Práct.	Horas total
Ciclo Inicial							
1° Año							560
1	Introducción al análisis matemático	Cuatrimestral	CFB	Matemática	6	56	96
2	Introducción a la Biotecnología	Cuatrimestral	CIC	Biología	4	16	64
3	Nuevos entornos y lenguajes	Cuatrimestral	CFC	Complementario	2	32	32
4	Química General I	Cuatrimestral	CFB	Química	4	26	64
5	Biología General	Cuatrimestral	CFB	Biología	5	30	80
6	Matemática	Cuatrimestral	CFB	Matemática	8	64	128
7	Inglés I	Cuatrimestral	CFC	complementario	2	16	32
8	Taller de Laboratorio I	Cuatrimestral	CIC	Química	4	64	64
2° Año							624
9	Microbiología general	Cuatrimestral	CFB	Biología	8	64	128
10	Física I	Cuatrimestral	CFB	Física	6	20	96
11	Química Inorgánica	Cuatrimestral	CFE	Química	6	48	96
12	Física aplicada	Cuatrimestral	CFB	Física	4	20	64
13	Química Orgánica	Cuatrimestral	CFB	Química	6	48	96
14	Taller de Laboratorio II	Cuatrimestral	CIC	Química	4	64	64
15	Higiene y Seguridad	Cuatrimestral	CIC	Ética, legislación y gestión	2	8	32
16	Técnicas analíticas instrumentales	Cuatrimestral	CFE	Química	3	24	48
3° Año							608
17	Asignatura UNAHUR I	Cuatrimestral	CFC	complementario	2	0	32
18	Bioquímica I	Cuatrimestral	CFE	Bioquímica	8	32	128
19	Gestión de la Calidad	Cuatrimestral	CIC	Ética, legislación y gestión	4	16	64
20	Fisicoquímica	Cuatrimestral	CFB	Química	6	16	96
21	Intro. a la Biología Celular y Molecular	Cuatrimestral	CFE	Biología cel. Y mol.	6	32	96
22	Estadística y Diseño experimental	Cuatrimestral	CFB	Estadística	4	16	64
23	Taller de Laboratorio III	Cuatrimestral	CIC	Química	4	64	64
24	Ética y responsabilidad profesional	Cuatrimestral	CFB	Ética, legislación y gestión	2	0	32
25	Legislación y normas de laboratorio	Bimestral	CFE	Ética, legislación y gestión	4	8	32
Ciclo superior							816
4° Año							816
26	Programación	Cuatrimestral	CFC	complementario	2	24	32
27	Genética Molecular	Cuatrimestral	CFE	Biología cel. Y mol.	8	64	128
28	Bioquímica II	Cuatrimestral	CFE	Bioquímica	8	64	128

29	Economía de la innovación	Cuatrimestral	CFE	Ética, legislación y gestión	4	24	64	
30	Formulación y Evaluación de Proyectos	Cuatrimestral	CIC	Ética, legislación y gestión	4	24	64	
31	Asignatura UNAHUR II	Cuatrimestral	CFC	complementario	2	0	32	
32	Ingeniería Genética	Cuatrimestral	CFE	Biología cel. Y mol.	6	48	96	
33	Bioprocesos I	Cuatrimestral	CFE	Micro. Avanzada	7	56	112	
34	Biotecnología Médica e inmunología.	Cuatrimestral	CFE	Micro. Avanzada	6	48	96	
35	Bioinformática	Cuatrimestral	CFE	Procesos y aplic. Biotec	4	32	64	
5° Año							832	
36	Bioprocesos II	Cuatrimestral	CFE	Procesos y aplic. Biotec	6	48	96	
37	Biología Molecular y Celular	Cuatrimestral	CFE	Biología cel. Y mol.	8	64	128	
38	Agrobiotecnología	Cuatrimestral	CFE	Procesos y aplic. Biotec	6	48	96	
39	Taller de Trabajo Final I	Cuatrimestral	CIC	complementario	2	32	32	
40	Sociología de la ciencia	Cuatrimestral	CIC	complementario	4	16	64	
41	Inglés II (Técnico)	Cuatrimestral	CFC	complementario	2	16	32	
42	Biotecnología Animal	Cuatrimestral	CFE	Bioquímica	6	48	96	
43	Biotecnología Ambiental	Cuatrimestral	CIC	Procesos y aplic. Biotec	6	48	96	
44	Biotecnología de Alimentos y Medicamentos	Cuatrimestral	CFE	Bioquímica	6	48	96	
45	Taller de Trabajo Final II	Cuatrimestral	CIC	complementario	6	96	96	
Carga horaria total							3440	

Título de grado: Licenciado/a en Biotecnología

Para acceder al Título de Licenciado en Biotecnología, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las materias correspondientes a los tres años de ciclo inicial y a los dos años de ciclo superior según se detalla en el cuadro previo.

7. Descripción de asignaturas y contenidos mínimos

Campo de Formación Común (CFC)

1. Asignaturas UNAHUR I

2. Asignaturas UNAHUR II

A. Problemas de la Filosofía

Conocimiento, entendimiento y verdad. Definición de la filosofía y sus problemas fundamentales. Acercamiento a la filosofía clásica. Platón: el mundo de lo sensible y el mundo de las ideas. La idea del Bien y la alegoría de la caverna. El mundo de las sustancias de Aristóteles. Forma y potencia, las cuatro causas del cambio. La ética.

La razón en el centro. Descartes y el cogito como fundamento del saber. El problema de la modernidad y el nacimiento de la filosofía moderna como crítica al pensamiento medieval. El método cartesiano: surgimiento de la ciencia. Sus procedimientos. La existencia de Dios en el modelo cartesiano. El racionalismo. El proyecto del iluminismo. La respuesta de Kant a la pregunta por la Ilustración. Razón pura: juicios analíticos y sintéticos a posteriori. Posibilidad de los juicios sintéticos a priori. Razón práctica: conciencia moral y el imperativo categórico.

El origen de la sociedad, el Estado y la propiedad de acuerdo a los contractualistas. La filosofía política desde mediados del siglo XVII: Hobbes, Locke y Rousseau. El individuo como fundamento del orden político. La naturaleza del hombre y la teoría del poder. Modelos de autoridad.

El problema del trabajo desde la perspectiva marxista. La división social del trabajo. El trabajo alienado y el fetichismo de la mercancía. La dialéctica del amo y el esclavo en Hegel. Relaciones de producción, fuerzas productivas y modo de producción. La teoría del valor trabajo. El materialismo histórico como método. La marcha de la historia.

Debates sobre el significado de la Historia en el siglo XX. La escuela de Frankfurt: crítica a la Filosofía de la Historia en Hegel. La idea de historia progresiva en contraposición al "Ángelus Novus" como imagen del progreso en Walter Benjamin. El sujeto en las

sociedades tecnológicas. Sartre: el hombre en la Historia. El existencialismo como una doctrina para la acción.

Resignificación del concepto de poder según Michel Foucault. Saber, poder y verdad. La historización de la subjetividad. El sujeto autocontrolado y las sociedades disciplinarias. El noción de genealogía: Nietzsche y Foucault. El "método arqueológico"

B. Literatura Argentina y Latinoamericana

Desafíos para la percepción en el "nuevo" continente. Las crónicas de Indias. El barroco como el estilo de las primeras escrituras nativas. Apropiaciones y distancias respecto de los modelos europeos. En el siglo XX, la exuberancia barroca como clave estética para la identidad latinoamericana.

Los usos políticos de la literatura. El escritor como hombre de Estado. Contradicciones y apuestas estéticas y políticas en los procesos de formación de los estados americanos. *Civilización y barbarie* como conceptos operativos para la intervención en política.

Las sociedades latinoamericanas, entre la tradición y la modernidad. Localismo y cosmopolitismo. Apropiaciones y modificaciones de estilos tradicionales latinoamericanos y de la cultura universal. La experiencia de la vanguardia en América Latina.

Los excluidos y los perseguidos en el siglo XX. En Argentina, el peronismo y los peronistas como protagonistas centrales. En México, los efectos de la Revolución Mexicana. En Chile, la dictadura pinochetista. Estrategias estéticas para dar cuenta de la persecución política.

Los géneros discursivos y la multiplicidad de emisores. La profesionalización de los escritores y el trabajo con el periodismo. Periodismo y mirada social. Los géneros menores como renovación de la literatura.

Latinoamérica en los años recientes. Nuevas literaturas para las aperturas democráticas. Jóvenes, política y nuevos modos de circulación de la literatura.

C. Pensamiento Nacional

Centro y periferia. Teoría de la dependencia. La inserción de los países latinoamericanos en general y de Argentina en particular en el mercado mundial. El "Tercer mundo". La soberanía nacional y los Estados soberanos. El nacionalismo popular. Necesidad del desarrollo de un pensamiento nacional.

Trabajo y conciencia. Del movimiento obrero de fines de siglo XIX al sindicalismo clasista. Orígenes del movimiento obrero en el país. Recepción y difusión del marxismo y el anarquismo en la Argentina. Los trabajadores y el peronismo. La resistencia peronista. El Cordobazo y los sindicatos clasistas. Las clases medias.

La izquierda y lo nacional. Nacionalización del pensamiento de izquierda: marxistas y peronistas. La doctrina peronista y sus derivaciones históricas. El surgimiento de una izquierda nacional a partir de la década del '60. Una nueva generación de peronistas. Las publicaciones de la militancia peronista.

La economía y la política. Economía política y política económica. Pensamiento económico nacional. La industrialización por sustitución de importaciones. La CEPAL y el Desarrollismo. Diamand y su concepto de Estructura Productiva Desequilibrada. El modelo de acumulación financiera. Estado y mercado en la década del 90. La economía se subordina a la política: retomando el pensamiento económico nacional.

La producción de conocimiento y lo nacional. La universidad argentina: desde la Reforma hasta las nuevas Universidades Nacionales. El pensamiento nacional y los claustros: algunos episodios en la historia de nuestro país.

D. Historia del Pensamiento Científico y el Desarrollo Tecnológico

Ciencia antigua. Introducción a la ciencia antigua. Desarrollo de la matemática y la geometría: Tales y Anaximandro; Pitágoras y Euclides. La escuela ateniense. La escuela pitagórica. Astronomía: Anaximandro y Filolao. Juramento hipocrático. Estructura de la materia: Empédocles. Atomismo: Leucipo y Demócrito. Física y metafísica. Lógica aristotélica. Propositiones. Silogismos. Desarrollos mecánicos: Polispasto, palanca y tornillo de Arquímedes. Heliocentrismo, geocentrismo: Aristarco, Hiparco y Ptolomeo. Estoicismo.

Ciencia medieval. Robert Grosseteste. Alberto Magno. Tomás de Aquino. Roger Bacon. La técnica medieval: molino de viento, nuevas aplicaciones para la rueda hidráulica, manivela, brújula. El mundo árabe: las traducciones, astronomía, medicina, química. Árabes en la península Ibérica. Avicena. Averroes. Alta y Baja Edad Media en Occidente. Ciencia islámica: álgebra, óptica, química. Ciencia china.

Ciencia moderna. Leonardo da Vinci. La geometría celeste: Copérnico, Ticho Brahe, Bruno, Kepler. El método hipotético deductivo. El método inductivo. El método experimental: Galileo Galilei. Avances tecnológicos. La mecánica celeste. Mecánica Newtoniana. Gravitación. Los principios de Newton. Geometría analítica y cálculo infinitesimal: Descartes, Newton y Leibniz. Óptica: Newton y Huygens. Estructura de la materia: Gassendi y Boyle. De la alquimia a la química.

Ciencia contemporánea. La mecánica analítica: Euler, Lagrange, Hamilton. Determinismo: Laplace. El experimento de Young. Estructura de la materia: Lavoisier, Dalton y Proust. Auge de la química. Industria química. La termodinámica y el concepto de energía: Carnot, Joule, Kelvin y Clausius. Máquinas térmicas y de vapor. Teoría cinética: Boltzmann. Electricidad, magnetismo y electromagnetismo: leyes de Maxwell. Hipótesis de Hertz. Selección natural. Evolución: J. Lamarck, C. Darwin. Desarrollos tecnológicos. Antenas. La tabla periódica de los elementos. Comunicaciones. Estructura eléctrica de la materia. Modelos atómicos: J.J. Thompson y Rutherford. Rayos Roentgen. Radiactividad: Becquerel y Curie.

 Ciencia en el siglo XX. Experimento de Michelson y Morley. Teoría de la relatividad especial. Evento. Simultaneidad y sincronización. Experimentos en los albores de la mecánica cuántica: radiación de cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, efecto Compton. Cuantos: Planck y Einstein. El átomo de Bohr. Interpretación de Copenhague. Orígenes de la física nuclear. Desarrollo de la teoría cuántica: de Broglie, Heisenberg, Schrodinger y Dirac. Indeterminismo. Colapso y causalidad. Lógica cuántica. Teoría de la información. Información cuántica. Genética y neodarwinismo: Mendel. De la genética a la biología molecular. Genes, ADN. Estructura molecular del ADN. Ingeniería genética.

 Problemas complementarios. Ciencia y ética. Ciencia y religión. Origen del universo: Big Bang. Modelo estándar. Experimento HLC. La máquina de Dios. El caso de la energía

nuclear. Física nuclear, armas nucleares y guerra fría. Tratado de no proliferación de armas nucleares. Posición argentina y latinoamericana.

E. Seminario de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Sistema científico nacional. Científicos y tecnólogos. El quehacer científico y tecnológico. Investigación y producción de conocimiento en Argentina. Análisis de Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología y sus objetivos y comparación con otros sistemas científicos y tecnológicos. Instituciones públicas y privadas. Historia de las instituciones científicas y tecnológicas en Argentina: CONICET, CNEA, INTI, INTA, CONAE, CITEDEF, INVAP.

Alfabetización científica e innovación. Educación y Ciencia. Ciencia y Universidad. Formación de ingenieros, científicos y médicos. Formación de docentes en ciencias exactas y naturales. Transferencia y vinculación. Innovación Tecnológica. Triángulo de Sábado. Casos de éxito y fracaso en Innovación: discusión y análisis de casos de Innovación en Argentina tanto públicos y privados. Registro de productos tecnológicos, patentes y transferencia tecnológica.

Ambiente y sociedad. Concepto de Ambiente. Estadísticas a nivel mundial y nacional. Principales problemas ambientales (naturales y sociales). Ambiente y Tecnología. Impactos tecnológicos en el medio ambiente natural. Impactos tecnológicos en el medio ambiente social. Cuestiones éticas vinculadas con el cuidado del ambiente.

Energía y sociedad. Recursos naturales y energía. Fuentes de energía. Matriz energética argentina y mundial. Generación de energía. Transporte y distribución de la energía. Ahorro y uso eficiente de la energía en Argentina y el mundo. Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

Salud y sociedad. Tecnologías asociadas al diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Electrónica y Medicina. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Medicina Nuclear y Radioterapia. Impactos en la salud de la sociedad.

Industria y sociedad. Revisión de las principales actividades del sector productivo nacional. Descripción del PBI argentino. Producción de medicamentos y alimentos. Desarrollo de materiales. Industria metalúrgica y metalmeccánica. Soberanía energética.

Minería. Industria hidrocarburífera. Yacimiento Vaca Muerta. Experiencias nacionales de empresas estatales estratégicas. Revisión de los pensamientos de los Generales Enrique Mosconi y Manuel Savio.

3. Nuevos entornos y lenguajes: la producción de conocimiento en la cultura digital

Web 2.0. - Web 3.0. Lectura y escritura en la nube: hipertextualidad e hipermedialidad. Búsqueda de información: criterios, análisis e interpretación de fuentes de información. Escritura colaborativa. Nueva formas de producir conocimiento en las redes. Comunidad de práctica. Lenguaje audiovisual: producción e interpretación. Narrativas transmedia: convergencia de formatos

Convergencia tecnológica. Inteligencia colectiva.

4. La producción de conocimiento en la cultura digital: lenguajes de programación

Ciencias de la Computación: fundamentos, principios, conceptos y métodos. Programación y algoritmos. Lenguajes de programación: Bash y Python. Programación orientada a objetos. Estructuras de almacenamiento de datos (Formas de almacenar información en las computadoras para después poder recuperarla en forma eficiente). Arquitectura de computadoras (Formas de diseñar las computadoras). Redes de computadoras (Formas de vincular las computadoras para que puedan establecer comunicaciones entre ellas). Software Libre: fundamentos y principios. Desarrollos de Sistemas Operativos Libres nacionales: Huayra, Huayra Primaria, Huayra Servidor.

5. Inglés I

a. Inglés I

Introducción a la lectura de textos auténticos de géneros específicos de las distintas disciplinas. Estrategias de lectura para la comprensión global de textos escritos en inglés: palabras clave, transparentes, repetidas e índices tipográficos. Palabras conceptuales y

estructurales. Organización textual, tema y despliegue temático. Anticipación y predicción. Elaboración del tópico del texto. Técnicas de lectura veloz: *skimming* y *scanning*. Cohesión y coherencia. Referentes contextuales: anafóricos y catafóricos; elipsis. Morfología: sufijos y prefijos. Categoría de palabras. Estructura de la información en la definición. Definición de objetos y procesos. Definiciones expandidas. El sintagma nominal. Usos del gerundio (-ing) y del participio pasado (-ed). Instrucciones. Relaciones lógicas entre proposiciones: adición, contraste, causa y efecto, enumeración. Tiempos verbales simples.

b. Inglés II

Estrategias de lectura para la comprensión detallada de textos pertenecientes a diversos géneros académicos y profesionales vinculados las distintas disciplinas y carreras. Jerarquización de la información textual. Coherencia textual y avance de la información. Cadena léxica y campo semántico. Funciones retóricas: la clasificación, la descripción, la narración. El sintagma verbal; tiempo, voz y aspecto. Textos narrativos y argumentativos. Oraciones condicionales. Relaciones lógicas entre proposiciones: consecuencia, comparación, temporales, espaciales, condicionales. Tiempos verbales progresivos y perfectivos. Verbos modales simples y perfectivos.

6. Inglés II

c. Inglés III

Características lingüísticas y discursivas del discurso académico. Diferencias entre el discurso académico y el discurso científico. Distintos géneros académicos y científicos: el abstract, el artículo de investigación, el ensayo, la monografía, el informe de investigación(es científico), el resumen y la reseña, etc. Citas en los textos académicos. Búsqueda de información en bases de datos especializadas. Términos técnicos. Nominalización. Los sintagmas nominales extensos especializados. Oraciones subordinadas. Conectores y marcadores discursivos. La argumentación. Estructura argumentativa: tesis/hipótesis/argumentos, desarrollo y conclusión. Recursos de la argumentación: pregunta retórica, cita de autoridad, ejemplificación, causalidad,

concesión, refutación, analogía y uso de estadísticas. Estructura Introducción a la escritura de resúmenes de trabajos académicos en inglés. Estrategias para la correcta redacción de resúmenes en inglés.

Análisis de errores, revisión, elaboración y corrección de textos.

d. Inglés IV

Elaboración y exposición de presentaciones orales en inglés. Diferencias entre el inglés escrito y el inglés oral. Delimitación de tema, objetivo y audiencia. Organización de la información. Condiciones de textualidad: Adecuación, coherencia y cohesión. Utilización de conectores y marcadores discursivos: orden, consecuencia, ejemplo, contraste, reformulación/resumen, adición, tiempo, comparación y conclusión. Lenguaje utilizado en las presentaciones. Lineamientos y convenciones para la Preparación de material visual, la elaboración de diapositivas con texto y con ilustración y de notas o *handouts*. Convenciones para las distintas fases de la presentación: apertura de la exposición, introducción, presentación de los temas a tratar, desarrollo, síntesis y conclusión. Elaboración de respuestas apropiadas a posibles preguntas de la audiencia. Evaluación de la exposición.

Campo de la Formación Básica (CFB)

7. Introducción al análisis matemático

Números reales. Propiedades. Representación sobre la recta real. Intervalos en \mathbb{R} . Desigualdades. Módulo. Ecuaciones e inecuaciones. Solución gráfica. Relaciones. Noción intuitiva de función. Definición de función. Funciones reales. Representación gráfica. Dominio e Imagen. Función lineal y cuadrática. Funciones polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas. Biyectividad. Función inversa. Composición de funciones. Noción de límite. Límites de funciones. Definición. Propiedades. Derivada.

Definición. Propiedades. . Reglas de derivación. Crecimiento y decrecimiento. Extremos absolutos y relativos. Concavidad. Puntos de inflexión. Estudio completo de funciones reales. Parámetros. Coeficientes indeterminados. Modelos. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

8. Química General I

Sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos Estructura atómica y molecular. El átomo y los modelos atómicos actuales Clasificación periódica. Metales y no metales. Geometría y polaridad de las moléculas. Estados de agregación de la materia. Teoría cinético molecular. Propiedades de gases, líquidos y sólidos. Estequiometría. Leyes gravimétricas. Soluciones. Propiedades coligativas. Equilibrio químico. Cinética básica.

9. Biología General

Célula, estructura y funciones: Teoría celular. Células procariotas y eucariotas. Organización general. Genoma y Reproducción: Bases celulares y moleculares de la herencia. Estructura y organización del genoma. ADN. Duplicación del ADN. Mitosis. Meiosis. La meiosis como fuente de variabilidad génica. Diversidad y variabilidad biológica: Concepto y origen. Mutaciones. Intercambios de material genético.

Fisiología vegetal: fundamentos básicos. Estructura de una angiosperma. Transporte y nutrición. Reproducción y desarrollo.

Fisiología animal: fundamentos básicos. Tejidos. Sistemas circulatorio, nervioso, respiratorio, excretor, reproductor, endócrino. Nutrición. Reproducción y desarrollo. Sistemas biológicos y ecológicos: Biosfera. Seres vivos y habitat, conceptos. Orígenes de la vida.

10. Matemática

Introducción al cálculo integral. Integrales indefinidas: Primitivas. Integrales. Definidas: fórmula de Barrow. Aplicaciones del cálculo integral. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.. Sistemas de ecuaciones diferenciales

ordinarias. Ecuaciones diferenciales con variables separables y lineales de primer orden. Aplicaciones de ecuaciones diferenciales. Funciones de varias variables. Límite doble. Continuidad. Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Integrales múltiples. Integrales de volumen y de superficie. Integrales de línea.

Geometría en el plano y el espacio. Planos y rectas. Cónicas y cuádricas. Vectores. Matrices. Operaciones. Transposición. Matriz inversa. Sistemas de ecuaciones lineales. Determinantes.

11. Microbiología General

Introducción a la Microbiología. Clasificación de los microorganismos. Microorganismos procarióticos y eucarióticos. Bacterias y arqueobacterias: estructura celular, taxonomía, fisiología y metabolismo. Algas y hongos: estructura y metabolismo. Protozoarios: clasificación, estructura, ciclos biológicos, metabolismo. Los virus: estructura y replicación. Los bacteriófagos. Genética bacteriana. Bacterias patógenas. Introducción a la Inmunología. Ecología microbiana. Ciclos del C, N, S, Fe. Biodegradación de moléculas naturales y xenobióticos. Técnicas de aislamiento, cultivo e identificación de microorganismos.

12. Física I

Medición y Sistemas de Unidades. Cinemática de la partícula. Sistema de referencia. Ecuaciones de movimiento. Concepto de masa. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Impulso y Cantidad de Movimiento. Estudio de oscilaciones. Oscilador armónico simple. Trabajo. Energía cinética. Energía potencial. Energía mecánica. Teorema del trabajo y la energía cinética. Conservación de la energía mecánica. Sistemas de partículas. Centro de masa. Cinemática y dinámica del Cuerpo Rígido. Momentos de inercia. Momento angular. Termometría y calorimetría. Hidrostática. Hidrodinámica. Teorema de Bernoulli.

13. Física aplicada

Óptica geométrica y física. Espejos y lentes. Microscopía. Instrumentos ópticos. Interferencia y difracción de la luz. Electrostática. Ondas mecánicas y acústicas. Ecuación de onda. Propagación. Interferencia y difracción. 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. Aplicaciones en biología y biotecnología.

14. Físicoquímica

Conceptos fundamentales. Funciones de estado. Primer y segundo principio de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Gases reales: Ecuaciones de estado. Teoría de soluciones. Modelos de coeficientes de actividad: Debye-Hückel. Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Electroquímica.

Físicoquímica de superficies. Termodinámica de superficies. Micelas y Microemulsiones. Adsorción. Sistemas coloidales. Carga superficial. Modelos de Interfaces. Interacción entre partículas coloidales. Coagulación.

15. Estadística y Diseño Experimental

Diseño Experimental. Sesgo. Doble y triple ciego. Blancos, positivos y negativos. Unidad experimental y unidad de muestreo. Aleatorización y replicación en el diseño de experimentos. Control de fuentes de variación. Comprobación de los supuestos del modelo. Análisis de datos. Media estándar. Comparaciones múltiples. Modelos con más de 1 factor. Estudio de interacciones. Comparación de experimentos.

16. Ética y Responsabilidad Profesional

La responsabilidad profesional. Rol de los profesionales en la sociedad. Educación pública y gratuita, derechos y deberes cívicos. Ejemplos de falta de ética profesional y sus peligros. Usos negativos de la ciencia.

Campo de la Formación Específica (CFE)

17. Química Inorgánica

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.

18. Técnicas Analíticas e Instrumentales

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

19. Química Orgánica

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.

20. 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.

21. 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.

22. Legislación y normas de laboratorio

Acreditación de laboratorios. Ensayos interlaboratorios. Métodos normalizados y acreditados de análisis. Gestión de la calidad en laboratorios. Trazabilidad, patrones y calibración de instrumental. Buenas Prácticas de Laboratorio. Almacenamiento y conservación de productos químicos, peligrosos e inflamables. Normativa de organismos nacionales y provinciales OPDS, SEDRONAR, ARN, entre otros.

23. Genética Molecular

Estructura y propiedades del ADN y de los ARNs ribosomal, de transferencia y mensajero. La anatomía molecular de los genomas eucarióticos. Genes codificantes de proteínas y ARNs. Estructura de los genes procarióticos y eucarióticos. Intrones y exones. Genomas de organelas eucarióticas: el ADN de mitocondrias y cloroplastos. Replicación, mantenimiento y modificación del genoma. Expresión de los genes. Transcripción del ADN a ARN. Procesado del ARN en procariotes y eucariotes. El código genético. La maquinaria de traducción de ARN mensajero a proteína. Traducción en procariotes y eucariotes. La tecnología del ADN recombinante. Transformación, conjugación y transducción en bacterias. El clonado de ADN. Las enzimas esenciales en ingeniería genética. Los sistemas huésped-vector. Escherichia coli y los vectores plásmidos, bacteriófagos y otros. Otros sistemas procarióticos. Sistemas huésped-vector eucarióticos: levadura, células animales y vegetales. Construcción, clonado y selección del ADN recombinante. Bibliotecas genómicas y de cADN. Bibliotecas de expresión. Proyectos genoma: mapas genético y físico. El futuro: mapas bioquímicos y fisiológicos. Etapas del desarrollo embrionario en vertebrados. Organogénesis. Memoria celular.

Determinación celular. Herencia cromosomal y citoplasmática. Morfógenos. Gradientes de proteínas y RNAs. Interacción célula-célula. Valor posicional. Plan de desarrollo corporal. Morfogénesis y diferenciación. Generación de la diversidad celular. La genética del plan de desarrollo corporal. Drosophila como modelo. Biología molecular del desarrollo en vertebrados y plantas florales. Identificación de genes. Genes homeóticos. Biología molecular del desarrollo del sistema nervioso.

24. Bioquímica II

Regulación enzimática. Niveles de regulación. Metabolismo de glúcidos. Metabolismo de aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos. Metabolismo de lípidos. Integración metabólica.

25. Economía de la Innovación

Distintos enfoques en la teoría económica de la tecnología. Las teorías de la innovación. El empresario innovador. La apropiación de los productos tecnológicos, patentes, transferencia de tecnología. La comprensión del cambio técnico como un elemento del proceso de producción. Los procesos de producción de países en desarrollo: las especificidades del caso argentino. Las nuevas tecnologías y su papel en la economía internacional.

26. Ingeniería Genética

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.

27. 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.

28. Biotecnología médica e inmunología

Análisis genético, Métodos de diagnóstico moleculares, diseño de fármacos, terapia génica. Biocompatibilidad de materiales. Inmunidad innata. Órganos linfoides primarios y secundarios. Tráfico linfocitario. Reconocimiento del antígeno: Anticuerpos y Receptor T. Complejo mayor de histocompatibilidad. Procesamiento antigénico. Ontogenia de linfocitos T y B: Selección positiva y negativa. Respuesta inmune adaptativa. Inmunidad celular: células presentadoras de antígeno. Inmunidad humoral: activación B, función efectora de los anticuerpos. Sistema complemento. Respuesta del huésped frente a distintos tipos de infecciones: integración de innata y adaptativa. Memoria inmunológica. Mecanismos de tolerancia: delección clonal, anergia clonal, células regulatorias.

29. Bioinformática

Introducción a la computación. Introducción al aprendizaje automático. Información biológica en formato electrónico. Comparación de secuencias de a pares. Comparación de secuencias: alineamientos múltiples. ab initio gene prediction (gene finding). Análisis y clasificación estructural de proteínas. Análisis de genomas. Clustering, Data mining. Informática estructural, Uso avanzado de Entrez, Introducción al sistema operativo Unix, Alineamientos de a pares, Alineamientos múltiples. Búsqueda de secuencias en bases de datos: BLAST, FASTA. EMBOSS: European Molecular Biology Open Software Suite.

Profile Hidden Markov Models: HMMER. Visualización y anotación de genomas. Bioinformática estructural. Bases de datos Relacionales. Clustering, Data Mining. Programación en Biología

30. 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.

31. 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.

32. Agrobiotecnología

Introducción a la botánica. Introducción a la fisiología vegetal. Introducción a la genética vegetal. Mejoramiento vegetal, principios y metodología clásica del mejoramiento de las plantas de interés agronómico. Participación de las técnicas de ingeniería genética en el mejoramiento vegetal. Normas que rigen para la liberación de nuevas plantas al medio ambiente. Biología y bioquímica vegetal. Estructura y fisiología de las plantas florales. Principales caminos metabólicos. Bioquímica del cloroplasto. Biología Molecular del

desarrollo de plantas florales. Genes homeóticos. Productos naturales de origen vegetal. Su importancia en la alimentación y en la terapéutica de enfermedades. Manipulación genética de plantas. Desarrollo de plantas transgénicas. Vectores basados en el plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens* para dicotiledoneas. Control biológico de plagas. Entomotoxinas del *Bacillus thuringiensis*. Obtención de plantas transgénicas que expresan entomotoxinas, sus ventajas y desventajas. Fijación biológica del nitrógeno, simbiosis entre *Rhizobium*-leguminosas, su importancia en la agricultura moderna. Interacción microorganismos-plantas. Resistencia a enfermedades, susceptibilidad. Daño producido en las plantas por las heladas. Participación de las bacterias INA positivas.

33. Biotecnología animal

Introducción a la medicina veterinaria. Animales domésticos de importancia económica. Introducción a la Fisiología animal comparada. Introducción a la nutrición animal. Introducción a la patología animal. Biotecnología aplicada a la producción bovina. Determinación del sexo de embriones animales previa implantación. Sexado de semen. Genotipificación de bovinos. Diagnóstico de enfermedades genéticas en animales domésticos de importancia económica. Diagnóstico de enfermedades zoonóticas. Prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas. Vacunas tradicionales para virus y bacterias. Vacunas a subunidades por ingeniería genética. Quimioterapia. Nuevas alternativas para el tratamiento de enfermedades causadas por microorganismos. Manipulación genética de animales. Animales transgénicos. Terapia génica. Influencia de la ingeniería genética en el futuro de la producción animal.

34. Biotecnología de alimentos y medicamentos

Procesos de fermentación. Fermentación en batch y continua (en fermentadores). Ejemplos de procesos fermentativos industriales: producción de antibióticos y de proteína unicelular. Producción de medicamentos en microorganismos. Hormonas peptídicas. Diseño racional de drogas. Vacunas humanas por ingeniería genética. Enzimas en la industria alimenticia. Ingeniería genética de microorganismos usados en la industria de alimentos. Detección de patógenos en alimentos. Sondas de ADN y PCR y métodos inmunológicos en la detección de microorganismos patógenos y toxinas.

Campo de Integración Curricular (CIC)

35. Introducción a la Biotecnología

Definición, historia y alcances de la biotecnología. Visitas a empresas y laboratorios de Biotecnología. Disertación de Biotecnólogos insertos laboralmente en diferentes áreas. Cultivo de células animales y vegetales. Producción de medicamentos en microorganismos. Enzimas con aplicaciones industriales. Fermentaciones industriales. Producción de alimentos. Seguridad en Biotecnología. Manipulación de microorganismos recombinantes. Manipulación de material radiactivo y compuestos tóxicos y mutagénicos

36. Taller de Laboratorio I

Contaminación ambiental. Medios receptores de la contaminación ambiental. Agentes contaminantes. Orígenes de la contaminación. Efectos de la contaminación. Muestreo ambiental. Planificación de muestreos y diseño de un programa de muestreos ambientales. Metodologías de muestreo de factores ambientales. Determinaciones analíticas de parámetros ambientales. Medidas y propagación de errores en el laboratorio. Normativa de referencia. Expresión de resultados e informes.

37. Taller de Laboratorio II

Calidad de materias primas, de productos semi-elaborados y producto terminado. Introducción al concepto de calidad. Técnicas y realización de muestreos representativos para ensayos y análisis. Marco normativo de los diferentes productos, especificaciones de calidad, hoja técnica. Requerimientos de información al consumidor. Rótulos, hermeticidad, Calidad de empaque, ensayos y mediciones sobre embalajes. Ensayos físicos de calidad: medidas, contenido bruto, contenido neto densidad, refracción, viscosidad, dureza, otros. Ensayos fisicoquímicos: pH, Titulaciones, contenidos de principio activo, composición química, detección de contaminaciones de producto. Análisis microbiológico de productos. Normativa de referencia. Expresión de resultados e informes.

38. Higiene y Seguridad

Higiene y seguridad en el trabajo. Material de seguridad. Prevención de riesgos de trabajo. Prevención de incendios. Riesgos de laboratorio, físicos, químicos y biológicos. Bioseguridad. Legislación.

39. Gestión de la 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.

40. Taller de Laboratorio III

Análisis Clínicos. Aspectos éticos y responsabilidad en el manejo de información personal. Bioseguridad. Introducción al laboratorio clínico. Nociones de organización. Clínica analítica de rutina por métodos clásicos: Dosaje de iones, pH, metabolitos (urea, glucemia, creatina), estado ácido/base. Equipamiento y métodos modernos. Visita a laboratorio de análisis clínico. Nociones básicas de aplicaciones químicas. Enzimas hepáticas y cardíacas. Hemograma: hematocrito, hemoglobina, recuento celular (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas). Recuento diferencial de glóbulos blancos, coagulación. Proteinograma de suero por electroforesis. Orina completa: pH, densidad, sedimento.

Normativa de referencia. Expresión de resultados e informes.

41. Formulación y Evaluación de Proyectos

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.

42. Taller de Trabajo Final I

El taller de trabajo final es un espacio de guía y tutelaje donde el estudiante puede realizar las consultas que surjan en la confección del trabajo final en cualquiera de sus modalidades: Realizar y exponer un bio-proyecto, o presentar, exponer y aprobar una tesina en un laboratorio de investigación con previa aprobación del laboratorio y tema de la tesina; o acreditar la realización con desempeño favorable de pasantía o trabajo rentado en empresas biotecnológicas o afines por un plazo mínimo de 6 meses. El tutor del taller de Trabajo final será el responsable de aprobar de forma escrita, el Bio-Proyecto, el tema de la Tesina o bien el trabajo rentado en empresa en el momento inicial del taller.

43. Sociología de la Ciencia

La naturaleza del conocimiento científico, abordajes clásicos y nuevos enfoques. La producción del conocimiento. Tecnología y sociedad: Diferentes modelos de análisis. La dimensión universal y contextual en la investigación científica: Centro y periferia. Visión general de la evolución y situación actual de la ciencia y de la tecnología en la región. El desarrollo científico y tecnológico de América Latina en disciplinas y sectores específicos

44. Biotecnología ambiental

Introducción a los diferentes tipos de ambientes Métodos de diagnóstico en ambientes contaminados. DBO y DQO, biomarcadores, bioensayos. Diferentes tipos de contaminantes. Nociones de procesos de tratamiento de efluentes y residuos. Tecnologías "in situ" y "ex situ" (luego de excavación) para suelos, sedimentos y barros. Tecnologías "in situ" y "ex situ" para aguas superficiales, subterráneas y lixiviados. Bioeliminación de compuestos tóxicos y biosensores. Bioeliminación de contaminantes de N, S y P. Bioeliminación de metales. Respuesta a estrés metálico. Bioadsorción. Péptidos especializados: las fitoquelatinas.. Biodegradación de hidrocarburos. Biosensores. Conceptos generales. Electrodo biológico. Genes informadores. Los genes lux.

45. Taller de Trabajo Final II

El taller de trabajo final es un espacio de guía y tutelaje donde el estudiante puede realizar las consultas que surjan en la confección del trabajo final en cualquiera de sus modalidades: Realizar y exponer un bio-proyecto, o presentar, exponer y aprobar una tesina en un laboratorio de investigación con previa aprobación del laboratorio y tema de la tesina; o acreditar la realización con desempeño favorable de pasantía o trabajo rentado en empresas biotecnológicas o afines por un plazo mínimo de 6 meses. El tutor del taller de Trabajo final será el responsable de aprobar de forma escrita, el Bio-Proyecto, el tema de la Tesina o bien el trabajo rentado en empresa en el momento inicial del taller.

8. Correlatividades

N°	Asignatura	Correlatividades previas
1° Año		
1	Introducción al análisis matemático	
2	Introducción a la Biotecnología	
3	Nuevos entornos y lenguajes	
4	Química General I	
5	Biología General	
6	Matemática	Introducción al análisis matemático
7	Inglés I	
8	Taller de Laboratorio I	Química General I
2° Año		
9	Microbiología general	Biología General
10	Física I	Introducción al análisis matemático
11	Química Inorgánica	Química General I
12	Física aplicada	Física I, Matemática
13	Química Orgánica	Química Inorgánica
14	Taller de Laboratorio II	Taller de Laboratorio I, Microbiología general
15	Higiene y Seguridad	
16	Técnicas analíticas e instrumentales	Química General I, Taller de Laboratorio I
3° Año		
17	Asignatura UNAHUR I	
18	Bioquímica I	Química Orgánica, Biología General,
19	Gestión de la Calidad	
20	Fisicoquímica	Física aplicada, Química Orgánica
21	Intro. a la Biología Celular y Molecular	Bioquímica I
22	Estadística y Diseño experimental	Matemática
23	Taller de Laboratorio III	Taller de Laboratorio II
24	Ética y responsabilidad profesional	

25	Legislación y normas de laboratorio	
4° Año		
26	Programación	Nuevos entornos y lenguajes
27	Genética Molecular	Intro. a la Biología Celular y Molecular
28	Bioquímica II	Bioquímica I
29	Economía de la innovación	Matemática, Ética y responsabilidad profesional
30	Formulación y Evaluación de Proyectos	Matemática
31	Asignatura UNAHUR II	
32	Ingeniería Genética	Genética Molecular
33	Bioprocesos I	Bioquímica II
34	Biotecnología Médica e inmunología.	Bioquímica II
35	Bioinformática	Genética Molecular
5° Año		
36	Bioprocesos II	Bioprocesos I
37	Biología Molecular y Celular	Bioquímica II
38	Agrobiotecnología	Bioprocesos I
39	Taller de Trabajo Final I	
40	Sociología de la ciencia	Economía de la innovación
41	Inglés II (Técnico)	Inglés I
42	Biotecnología Animal	Ingeniería Genética
43	Biotecnología Ambiental	Bioprocesos II
44	Biotecnología de Alimentos y Medicamentos	Biología Molecular y Celular
45	Taller de Trabajo Final II	

9. Análisis de congruencia interna de la carrera

Licenciado/a en Biotecnología	
Alcances	Actividades
Efectuar análisis industriales, físicos, químicos, biológicos y/o microbiológicos.	Química General I Biología General Taller de Laboratorio I, II y III Microbiología general Física I Química Inorgánica Física aplicada Química Orgánica Técnicas analíticas e instrumentales

Aplicar metodologías y/o protocolos establecidos de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos.	Química Inorgánica Química Orgánica Técnicas analíticas e instrumentales Taller de Laboratorio I, II y III Bioquímica I y II
Organizar la obtención, preparación y conservación de muestras, así como organizar y mantener el instrumental y preparados para el análisis posterior.	Estadística y Diseño experimental Técnicas analíticas e instrumentales Taller de Laboratorio I, II y III Legislación y normas de laboratorio
Desarrollar nuevos procesos industriales, productos o servicios mediante la aplicación de procesos biológicos.	Formulación y Evaluación de Proyectos Bioprocesos I y II Ingeniería Genética Bioinformática Biología Molecular y Celular
Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.	Microbiología general Bioprocesos I y II Agrobiotecnología Biotecnología Animal Biotecnología Ambiental Biotecnología de Alimentos y Medicamentos Taller de Trabajo Final I y II
Generar, evaluar y conducir proyectos biotecnológicos con una visión integral.	Introducción a la Biotecnología Formulación y Evaluación de Proyectos Economía de la innovación Higiene y Seguridad Gestión de la Calidad Legislación y normas de laboratorio
Desarrollar productos generados por manipulación genética de células pro y eucariotas y por fermentación industrial.	Ingeniería Genética Bioprocesos I y II Biotecnología Animal Biotecnología Ambiental Biotecnología de Alimentos y Medicamentos Agrobiotecnología
Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas.	Gestión de la Calidad Estadística y Diseño experimental Técnicas analíticas e instrumentales Taller de Laboratorio I, II y III Legislación y normas de laboratorio
Desarrollar y producir microorganismos y/o sus derivados.	Bioprocesos I y II Microbiología general
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.	Biotecnología Médica e inmunología. Biotecnología de Alimentos y Medicamentos Biotecnología Animal
Realizar asesoramiento y peritaje en la biología y genética molecular, la biología celular y la microbiología.	Biología General Microbiología general Genética Molecular

	Ingeniería Genética Intro. a la Biología Celular y Molecular Biología Molecular y Celular
Realizar estudios e investigaciones referidos a la biología, bioquímica, biología celular, biología molecular y microbiología enfocados a solucionar problemas concretos de la sociedad y la industria.	Microbiología general Genética Molecular Bioquímica I y II Sociología de la ciencia Biotecnología Animal Biotecnología Ambiental Biotecnología de Alimentos y Medicamentos Taller de Trabajo Final I y II

10. Nómina de Profesores

En este momento la Universidad se encuentra trabajando en la conformación de los equipos docentes que se desempeñarán tareas en cada uno de los ámbitos correspondientes.

Se privilegiará la formación de posgrado y la trayectoria académica, a la par de la valoración del desempeño profesional que dé cuenta de la inserción de cada uno de los docentes en la realidad del campo profesional y laboral de cada asignatura. En este sentido se tendrá especialmente en cuenta la articulación y conocimiento del territorio local y regional de la Universidad como ámbito de desempeño.