

Res. Consejo Superior

C.S. N° 225/2003 - PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA (F.B.C.B.)

C.S. 225 - 25/9/2003

VISTAS estas actuaciones en las que la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas propugna la modificación del Plan de estudios de la Carrera Licenciatura en Biotecnología que se desarrolla en ámbito de esa Facultad y

CONSIDERANDO:

Que son positivas y pertinentes las modificaciones planteadas al plan de estudios de la citada carrera;

POR ELLO y teniendo en cuenta lo prescripto en el artículo 14º - inciso u) del Estatuto y lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza,

EL H. CONSEJO SUPERIOR

RESUELVE:

ARTICULO 1º.- Aprobar el Plan de estudios correspondiente a la carrera Licenciatura en Biotecnología que se desarrolla en ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, conforme al Texto Ordenado que se agrega a la presente.

ARTICULO 2º.- Inscribase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber en copia a las Direcciones de Comunicación Institucional y de Información y Estadística y a Diplomas y Legalizaciones, tomen nota Dirección General de Administración y la Secretaría Académica y resérvese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 225

1- FUNDAMENTACION:

Cuando surge la idea de crear nuevas carreras en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, se designa una Comisión ad-hoc, la que, en primera instancia, se dedica a tratar de detectar las áreas más sensibles y receptivas a dicho proyecto. Es así que se analiza la situación actual de nuestro país, donde las transformaciones han alcanzado también el sector de las ciencias biológicas, provocando que algunos modelos laborales surjan, otros caduquen, y otros sufran distinto tipo de adaptaciones y transformaciones.

Desde esa perspectiva se intenta dar una respuesta a la necesidad de profesionales en un área donde las transformaciones científico-tecnológicas transcurren a tal velocidad que la formación recibida puede volverse obsoleta en breves plazos.

Surge entonces la necesidad de ofrecer al medio un egresado con la suficiente capacitación, ductilidad y facilidad de adaptación a los desafíos que le presenta el actual perfil del país y de la región, de manera que su capacidad de respuesta y de generación propia amplíen considerablemente su campo laboral.

Para conseguir tales propósitos se propone una carrera de Licenciatura en Biotecnología, donde las notas dominantes son:

una sólida formación básica, fundamental para la versatilidad de su desempeño, brindada por asignaturas con nivel de exigencia acorde a las circunstancias,

una importante actualización acerca de temas de innovación y otros que se encuentran en las zonas de frontera del conocimiento y la tecnología básica y aplicada, brindada por cursos,

la posibilidad del alumno de elaborar parte de su propio curriculum mediante la selección de cursos optativos que respondan a su perfil profesional.

Consideraciones posteriores acerca de la conveniencia de la implementación de la carrera en ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas permitieron establecer que es posible dar una respuesta adecuada, en función de las siguientes razones:

Disponer de los elementos básicos de infraestructura a nivel docente, de equipamiento y de laboratorios que posibilitan cubrir los requerimientos que formula la nueva carrera, por lo que el aporte efectivo a realizar para su implementación se remite exclusivamente a la efectivización de los convenios de cooperación preexistentes con Universidades Nacionales, Centros, Institutos, etc.

Profundizar el fortalecimiento en el ámbito de la Facultad de las áreas de Biología Molecular y conexas, ya que, la nueva carrera requiere su aporte de manera sustancial, lo que redundará en un aumento de la capacidad de respuesta de la misma en la región, y en su jerarquización.

Aprovechamiento de los recursos humanos actualmente en formación, especialmente de los doctorandos y de los becarios de Ciencia y Técnica, quienes a medida que finalicen sus trabajos de tesis se incorporarán a los planteles docentes. Conviene destacar que existe una estrecha vinculación entre las orientaciones de los mismos y la de la nueva carrera, ya que provienen fundamentalmente del Instituto de Tecnología Biológica (INTEBIO) que funciona en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y que se encuentra en permanente expansión.

Brindar una salida laboral conveniente a la masa de alumnos que actualmente cursa la carrera de Bioquímica, pero desea desempeñarse en un ámbito distinto al asistencial-hospitalario, destacando la importancia de ofrecer alternativas que trascienden el ambiente universitario, ya que cada egresado estará en condiciones de explorar líneas de trabajo atractivas para proyectos de inversión públicos y privados.

Ofrecer una carrera alternativa a los alumnos que finalizan sus estudios secundarios y no encuentran dentro de las actualmente disponibles en la región una forma de canalizar sus inquietudes, por lo que se inclinan por disciplinas más o menos parecidas pero alejadas de su ideal.

Aprovechar la disponibilidad de recursos humanos con elevada capacitación en ciencias de la ingeniería en las Facultades e institutos de la Universidad Nacional del Litoral.

Incorporar en forma orgánica, insertándolas en una línea curricular, las nuevas tecnologías biológicas de avanzada que se desarrollan en los institutos de primer nivel, tales como los procesos de síntesis de péptidos, de ingeniería genética, de tecnología de las fermentaciones y de purificación de biomoléculas; en resumen, se trata de generar una carrera donde el acento esté puesto en la moderna bioquímica, la que tanta influencia ejerce en los países de avanzada, fomentando el desarrollo y la producción.

Breve reseña de la o las situaciones problemáticas, detectadas que dan origen a la Carrera:

Carencia de profesionales con sólida formación en las áreas científico-técnico-empresarial, donde resulte prioritaria la presencia de un egresado en condiciones de afrontar exitosamente el desafío que implican los nuevos emprendimientos con una importante base biotecnológica, tendientes a generar un polo de crecimiento regional con amplia inserción de la Universidad en los proyectos de investigación, desarrollo y servicios.

Interés por parte de un sector considerable del alumnado de carreras relacionadas con biología, química, bioquímica y otras afines que se dictan en la región, por desarrollarse profesionalmente en el área de la bioquímica molecular, y especialmente en la investigación científico-tecnológica.

Detección de la existencia de la situación problemática descripta:

Las situaciones problemáticas se han evidenciado a través de los requerimientos surgidos de los sectores relacionados con la producción, con influencia en esta región, y por la propia comunidad universitaria vinculada a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, quien reiteradamente ha demandado una salida distinta a la asistencial-hospitalaria actualmente predominante.

Estas demandas se han canalizado:

*) por organizaciones intermedias locales y regionales, de nivel público y privado que requieren respuestas sobre la capacitación de recursos humanos en el área de incumbencia de esta carrera.

*) por parte de alumnos de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas quienes detectan la dificultad cuando comienzan a cursar las asignaturas del ciclo de especialización profesional de la actual carrera de Bioquímica.

*) por parte de futuros alumnos que manifiestan su inclinación en el momento de registrar su inscripción o de solicitar información previa a la misma. Esta inquietud también se detectó en las visitas a colegios secundarios, en la Feria de las Carreras que organiza la UNL y al implementar los cursos de articulación a distancia.

Antecedentes:

En forma embrionaria, la idea de la carrera que se presenta a consideración aparece cuando las autoridades de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas comienzan a apoyar sistemáticamente el crecimiento dentro de la misma, de la investigación científico-tecnológica y de la prestación de servicios a terceros.

Esa política se concretó con la incorporación de investigadores con formación importante en tecnologías biológicas, los que han actuado como generadores de recursos humanos organizando equipos de trabajo. Estos grupos, aparte de incrementar su formación mediante la visita a centros internacionalmente reconocidos o a través de la recepción de investigadores de prestigio, han posibilitado la adquisición de equipamiento a través de convenios y subsidios y la prestación de servicios.

Como realidades evidentes del modelo perseguido pueden exhibirse los convenios con instituciones pertenecientes a la Comunidad Económica Europea, como el Instituto Nacional de Biotecnología de Alemania, (GBF), de Braunschweig; sobre la base del convenio entre la Provincia de Santa Fe y el Estado de Baja Sajonia, en la República Federal Alemana; con institutos tecnológicos de Compiègne, en Francia; con la Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud, lo que ha

permitido importantes interacciones con la Universidad Autónoma de Méjico, los Institutos Butantán de San Pablo, y Oswaldo Cruz de Río de Janeiro, ambos de Brasil. También se han establecido relaciones con la Facultad de Química de la República Oriental del Uruguay.

Un factor de especial importancia para el desarrollo de esta orientación en el ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas ha sido la creación por parte del Consejo Superior de esta Universidad de una carrera de doctorado con orientaciones en Bioquímica y en Tecnología Biológica.

Actividades de docencia, investigación o extensión realizadas en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas que hubieran dado origen a la Carrera: En el marco de la política descrita previamente, debe destacarse, la creación del Instituto de Tecnología Biológica (INTEBIO), donde se han reunido los esfuerzos provenientes de distintos Departamentos y Cátedras para consolidar un equipo de trabajo y un sitio de reunión de equipamiento, que en etapas más recientes ha comenzado a irradiar su influencia, posibilitando el crecimiento y la consolidación de nuevos grupos, los que aunque continúan interactuando con el INTEBIO, han adquirido un perfil que los identifica cada vez con mayor claridad, como el caso del Departamento de Química Orgánica.

Una consecuencia importante de esta actividad ha sido la conformación de una incubadora de empresas biotecnológicas que tiene como primera manifestación la concreción de una industria de alta tecnología para la producción de eritropoyetina recombinante en cultivo de células animales. Esta última iniciativa ha contado con el apoyo de la Ley de Innovación Tecnológica y por medio de una asociación con la industria farmacéutica nacional prevé una irradiación para cubrir las necesidades de uso terapéutico de esta hormona en América latina.

Actualmente, la tendencia se vio cristalizada con la habilitación de nuevos laboratorios y la reunión en un sector recientemente inaugurado de investigadores y de equipamiento provenientes del INTEBIO y del Centro de Investigaciones de Endemias Nacionales (CIEN).

Los recursos en el área de las Ciencias Biológicas se han visto reforzados con la habilitación de los nuevos laboratorios en el edificio de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas del Departamento de Ciencias Biológicas el que cuenta con una importante trayectoria en el estudio de dislipemias y con destacables recursos a nivel docente, de investigación y de equipamiento. Es relevante el número de científicos que se perfeccionan o se han perfeccionado en el exterior y actualmente integran su plantel. Dicho perfeccionamiento se lleva a cabo a través de relaciones institucionales entre las que se puede mencionar: Universidad de Nancy, Francia y Universidades de Pittsburgh, Georgetown y de Milwaukee, USA.

También merece ser destacada la actividad de un grupo de investigadores dedicados al estudio de marcadores en oncología, los que cuentan con una importante inserción en el ámbito de la medicina clínica oncológica, el diagnóstico y el pronóstico de evolución de distinto tipo de tumores.

Un aspecto relevante del trabajo de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas en relación con la producción agropecuaria está basado en el desarrollo de biopesticidas virales a ser utilizados en reemplazo de los pesticidas químicos actualmente

empleados en la protección de cultivos de soja, lo que reportará beneficios ecológicos y económicos para la región.

Asimismo se está conformando un perfil de especialización en el desarrollo de instrumentos inmunoquímicos de diagnóstico, sobre la base de contratos de investigación y desarrollo con el CONICET y el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, mediante el trabajo de becarios de post-grado, tesis doctorales e investigadores.

Esta carrera cuenta con un grupo de docentes-investigadores con máximo grado académico que han tomado bajo su responsabilidad la ejecución de las tesis y la formación de los doctorandos y su presencia garantizará el desarrollo de los cursos especializados de la nueva carrera propuesta. Dentro del marco de este doctorado, en 1995 se han producido las primeras graduaciones dentro de las orientaciones Bioquímica y Tecnología Biológica.

Experiencias similares realizadas que fueron tenidas en cuenta:

Durante el estudio de factibilidad del proyecto de creación de la Licenciatura en Biotecnología se han tenido en cuenta las experiencias realizadas por otras Instituciones, para lo que se han reunido los antecedentes provenientes de esta Universidad y de las Universidades de Quilmes, de Rosario, de Córdoba, Nordeste, Entre Ríos, San Juan Bosco, Cuyo, como así también de universidades europeas, fundamentalmente francesas.

Se ha pretendido especialmente brindar una carrera que tuviese identidad propia, que surgiera como consecuencia de reclamos emanados del mismo medio, y que por lo tanto pudiera dar respuesta a los mismos

CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA:

Se trata de una carrera permanente.

Título: "Licenciado en Biotecnología "

INCUMBENCIAS PROFESIONALES:

- Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Desarrollar y dirigir procesos de producción que impliquen el uso de microorganismos, cultivos celulares, enzimas, anticuerpos u otras moléculas de origen biológico y sintético.
- Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos empleados en biotecnología.
- Diseñar metodologías adecuadas para el desarrollo de procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico para la determinación de macromoléculas biológicas, en el ámbito de la salud humana, animal y vegetal basados en métodos biotecnológicos.
- Realizar asesoramientos técnicos y científicos sobre la valorización de recursos biológicos y bioquímicos aprovechables para procesos de interés biotecnológico y la evaluación de proyectos de inversión que involucren la valorización de dichos recursos.
- Desarrollar procesos biológicos para el control y descontaminación de efluentes y para la preservación del ambiente.
- Realizar relevamientos, asesoramientos y peritajes técnicos y científicos en áreas de

la biología y la microbiología a nivel molecular y celular.

- Realizar estudios e investigaciones referidos a la biología y a la microbiología a nivel molecular y celular.

PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO:

El Plan de Estudio de la Carrera de Licenciatura en Tecnología Biológica tiende a la formación de profesionales idóneos capacitados para el estudio de las moléculas constitutivas de la materia viva, los mecanismos a través de los cuales estas moléculas interactúan para dar origen, mantener y perpetuar el estado de la vida, las leyes y procesos fisicoquímicos que rigen las transformaciones y comportamiento de los organismos vivos, así como el conjunto de metodologías moleculares y celulares que permiten:

Cubrir las necesidades Académicas y Profesionales actuales y futuras.

Integrar equipos profesionales multidisciplinarios.

Iniciarse en la investigación básica y aplicada que contribuya al progreso de la Tecnología Biológica en todos sus aspectos.

Iniciar una actualización y perfeccionamiento de postgrado.

Realizar investigaciones y estudios que lleven a la obtención de doctorados.

Capacitarse para proponer soluciones a los problemas relativos a los recursos biológicos en general y de la región en particular.

Tomar conciencia de sus responsabilidades profesionales, éticas y sociales.

Poseer responsabilidad profesional para mantener una actualización constante de sus conocimientos y contribuir a la preservación y mejoramiento de la calidad de vida

PLAN DE ESTUDIOS:

Características Generales:

Se pretende generar una sólida formación a través de un ciclo básico que incorpore conocimientos de disciplinas de las áreas química, biología, matemática, física y posterior complementación de un ciclo superior que incluye profundización de conocimientos en áreas específicas de la Química Biológica, Biología y Biotecnología según la integración a través de actividades obligatorias y electivas.

Se establece la concepción de un Plan de Estudios funcional, dinámico, flexible, acorde con las necesidades actuales y en relación con el perfil que modernamente debe poseer el graduado para responder a la demandas que el país y la región propongan.

Se promueve en el alumno una conducta activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, buscando orientar la formación predominante en término, asegurando su capacitación en laboratorio del área biológica, induciendo su adiestramiento en investigación y manteniendo como pautas esenciales de su formación la conciencia científica y la vocación de servicio a la comunidad, como así también la actitud de educación e investigación permanentes en el área de su especialización.

Necesidad de una reformulación que actualice el Plan de Estudios.

El presente texto ordenado del Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Biotecnología ha surgido como consecuencia de la incorporación de la valiosa

experiencia recogida a través de este lapso por los docentes que participaron desde los orígenes de la Carrera, por los primeros graduados y además por la aportada por nuevos docentes e investigadores, especialmente los incorporados a través de Proyectos FOMECA, como así también por los docentes/investigadores que se han capacitado en diversas áreas del conocimiento.

Las principales modificaciones tienden a la redistribución de contenidos, de manera que sin afectar el nivel de conocimientos que deben impartirse a los alumnos, se pueda disminuir el número de materias obligatorias. Por otra parte la incorporación de nuevos cursos electivos por parte de esta Facultad, sumados a los ofrecidos semestralmente por la Universidad Nacional del Litoral, recogiendo la oferta de las demás Unidades Académicas han permitido concluir que algunos de los cursos previstos inicialmente como obligatorios, podían pasar a ser optativos/electivos, flexibilizando de ese modo el cursado. También se ha incluido la modificación en la denominación de algunas asignaturas, a fin de que las mismas reflejen con mayor exactitud el rol que desempeñan en la currícula.

Ciclos, Asignaturas, Cursos:

El Plan de Estudios está constituido por dos Ciclos: Ciclo Básico y Ciclo de Especialización.

Ciclo Básico:

El Ciclo Básico de la Carrera se desarrolla en 6 cuatrimestres y tiene por objetivo proveer una firme base química, biológica, matemática y física sobre la que se apoye al Ciclo de Especialización. Durante el mismo se dictan también cursos obligatorios y electivos, que brindan la posibilidad de que el estudiante sea partícipe de la elaboración, dentro de límites determinados, de su propio Plan de Estudios y de la orientación preferida en áreas determinadas según su interés.

Ciclo de Especialización:

Se compone de los cuerpos de conocimientos fundamentales de la Licenciatura en Biotecnología que definen el perfil y las incumbencias del egresado. (Asignaturas y Cursos Obligatorios que proporcionan una sólida formación en Bioquímica, Biología Celular y Molecular y Microbiología). Se compone igualmente de la tesis de Licenciatura y de Cursos Electivos vinculados dos de ellos por lo menos conceptualmente con ésta. El alumno deberá proponer su Plan de Materias Electivas de acuerdo con las normativas que a esos efectos se dicten.

El conjunto de cursos de especialización, formado sobre la base de recursos de investigación propios, constituirá la oferta permanente de esta Facultad para reciclaje y actualización de sus graduados.

Asignaturas (A) y Cursos Obligatorios (C) Discriminados Por Año Con Sus Respectivas Cargas Horarias:

**PRIMER AÑO:
ASIGNATURAS (A) Y CURSOS (C) OBLIGATORIOS:**

PRIMER CUATRIMESTRE:

C1 Curso de Articulación (070) (actividad inicial)

A1 Química General (140)

A2 Matemática General (140)

SEGUNDO CUATRIMESTRE:

A3 Química Inorgánica (140)

A4 Análisis Matemático (140)

C2 Bioseguridad (070)

C3 Biología General (070)

C4 Inglés I (070)

SEGUNDO AÑO:

ASIGNATURAS (A) Y CURSOS (C) OBLIGATORIOS:

PRIMER CUATRIMESTRE:

A5 Química Orgánica I (140)

A6 Física I (140)

A7 Físicoquímica (140)

C5 Inglés II (070)

SEGUNDO CUATRIMESTRE:

A8 Química Orgánica II (140)

A9 Física II (140)

A10 Química Analítica I (140)

C6 Estadística (070)

TERCER AÑO:

ASIGNATURAS (A) Y CURSOS (C) OBLIGATORIOS:

PRIMER CUATRIMESTRE:

A11 Biología Celular (140)

A12 Bioquímica Básica de Macromoléculas (140)

A13 Química Analítica II (140)

C7 Informática (070)

SEGUNDO CUATRIMESTRE:

A14 Química Biológica (140)

A15 Microbiología General (140)

C8 Métodos Matemáticos aplicados a la química y la biología (070)

CUARTO AÑO:

ASIGNATURAS (A) Y CURSOS (C) OBLIGATORIOS:

PRIMER CUATRIMESTRE:

A16 Inmunología Básica (140)
A17 Operaciones y Procesos Biotecnológicos (140)

SEGUNDO CUATRIMESTRE:

C11 Operaciones Biotecnológicas (070)
C14 Microbiología Aplicada (070)
C15 Economía (060)
C9 Biología Vegetal (070)

**QUINTO AÑO:
CURSOS OBLIGATORIOS:**

PRIMER CUATRIMESTRE:

C16 Tratamiento Efluentes (070)
C17 Ingeniería Genética (070)
C18 Tecnología Enzimática (070)
C19 Ética (070)
C20 Tecnología Inmunológica (070)

SEGUNDO CUATRIMESTRE:

TESINA DE LICENCIATURA Actividad obligatoria (350)

Cursos Electivos (E) Con Sus Respectivas Cargas Horarias:

Análisis estructural de proteínas (060)
Aplicación de computadoras personales para ejecución y análisis de experimentos (060)
Bioinorgánica (060)
Cultivo de células eucariotas (060)
Derivatización de superficies e inmovilización de biomoléculas (060)
Errores de medición y diseño de experimentos (060)
Espectroscopía molecular (060)
Idioma Francés (060)
Informática en el laboratorio (060)
Manejo de animales de laboratorio (060)
Métodos cuantitativos básicos (060)
Métodos numéricos aplicados a las ciencias experimentales (060)
Purificación y caracterización de proteínas. (060)
Química Cuántica I: estructura atómica (060)
Química Cuántica II: estructura molecular (060)
Química de los productos naturales (060)
Termodinámica estadística (060)
Biología de los Virus (070)
Metodología Trabajo Científico (070)
Curso Introductorio de Radioisótopos (060)
Ciencia, Tecnología y Sociedad (060)

Jornadas de Reflexión sobre La Ciencia y La Tecnología, y su Impacto sobre La

Sociedad:

Se preve la realización como mínimo, de una jornada por cuatrimestre destinada a brindar un ámbito de formación general sobre estos temas básicos. Las jornadas serán coordinadas por especialistas en disciplinas técnico-científicas o humanísticas Las cargas horarias mínimas serán de cinco horas, y otorgarán créditos como los cursos y asignaturas convencionales.

Carga Horaria General:

Carga de Asignatura: hasta un máximo de 140 horas cada una.

Clases teóricas: hasta 40%.

Clases de coloquio y resolución de problemas: hasta 40%.

Clases de trabajos prácticos: mínimo 40%.

Cursos Obligatorios y Cursos Electivos: hasta un máximo de 70 horas cada uno.

Las Asignaturas y los Cursos Obligatorios o Electivos podrán ser extensivos o intensivos según convenga a su mejor aprovechamiento.

Tesina de licenciatura: Equivalente a 350 horas de trabajo.

Características: realización de un trabajo experimental en laboratorios de esta u otra Facultad o Instituto de la Universidad Nacional del Litoral, o de organismos públicos, o de empresas privadas previamente reconocidos por una Comisión Evaluadora.

Total horas de Carrera : 4.260 (incluye horas de asignaturas, cursos obligatorios, electivos y tesina de licenciatura)

Total de créditos obtenidos a través de asignaturas, cursos obligatorios y tesina de licenciatura: 3.910

Total de créditos a obtener a través de cursos electivos para reunir lo necesario para la carrera: 350.

Créditos ofrecidos a través de cursos electivos: 1.340

ASIGNATURAS (A) OBLIGATORIAS: Contenidos mínimos y carga horaria:

QUÍMICA GENERAL [A1]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos fundamentales. Estructura Atómica. Enlaces. Estados de agregación. Termoquímica. Cinética. Equilibrio. Disoluciones. Disoluciones de electrolitos. Redox.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas

MATEMÁTICA GENERAL [A2]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Trigonometría. Revisión de funciones y sus gráficas: algebraicas y trascendentes. Geometría analítica. Límite y derivada.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

QUÍMICA INORGÁNICA [A3]

CONTENIDOS MINIMOS: Teoría atómica. Enlace químico. Hidrógeno - Oxígeno.

Metales: alcalinos y alcalinos térreos. Metales de transición y complejos. Familia del carbono. Nitrógeno y fósforo. Azufre. Halógenos.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas

ANÁLISIS MATEMÁTICO [A4]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Cálculo en una y varias variables. Integrales de línea.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas

QUÍMICA ORGÁNICA I:[A5]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la química orgánica. Efectos estructurales y efectos electrónicos. Métodos de separación y purificación de compuestos orgánicos. Estereoquímica y estereoisomería. Espectroscopía. Conceptos de cinética y termodinámica aplicados a reacciones orgánicas. Hidrocarburos saturados. Alcanos. Alquenos. Alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Derivados halogenados. Alcoholes alifáticos y aromáticos. Tioles. Epóxidos. Fenoles. Quinonas. Aldehídos y cetonas alifáticos y aromáticos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas

FÍSICA I: [A6]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Magnitudes físicas y sus mediciones. Cinemática del punto. Dinámica de partículas. Trabajo y energía. Sistema de partículas. Ondas. Fluidos en equilibrio. Dinámica de fluidos. Óptica geométrica.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

FISICOQUIMICA [A7]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Primera ley de la termodinámica. Segunda Ley de la termodinámica. Procesos irreversibles. Equilibrio químico. Flujos y fuerzas en procesos irreversibles. Ecuaciones fenomenológicas. Difusión y sedimentación. Transporte pasivo a través de membranas. Reacciones químicas acopladas. Transporte activo. Oxido-reducción en sistemas biológicos. Interacción iónica en biología. Organización de la materia en el tiempo y el espacio.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

QUÍMICA ORGÁNICA II:[A8]

CONTENIDOS MINIMOS: Acidos carboxílicos alifáticos y aromáticos. Derivados funcionales de ácidos carboxílicos. Compuestos orgánicos nitrogenados. Aminas alifáticas y aromáticas. Sales de diazonio. Compuestos coloreados y colorantes. Carbaniones. Simetría orbital. Hidratos de carbono. Monosacáridos. Disacáridos. Alcoholes y amino azúcares. Polisacáridos. Compuestos heterocíclicos. Derivados de interés biológico. Lípidos. Lípidos saponificables e insaponificables. Aminoácidos. Péptidos. Proteínas. Acidos nucleicos. Polímeros sintéticos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas

FÍSICA II: [A9]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Electrostática. Propiedades electrónicas de la materia. Corriente continua. Mediciones de corriente continua. Campos magnéticos

estacionarios. Inducción electromagnética. Polarización. Interferencia y difracción. Física moderna. Radiofísica.
TIEMPO DE DESARROLLO: 150 horas.

QUÍMICA ANALÍTICA I [A10]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Proceso analítico general y aplicado. Operaciones básicas de laboratorio en el análisis químico: herramientas y técnicas. Reactivos químicos. Patrones. Tratamiento de datos analíticos. Control de calidad del proceso analítico. La reacción en Química Analítica: condiciones y cuantitatividad. Sensibilidad. Límite de detección. Reacciones de equilibrio que sirven de base a las volumetrías, en solvente acuoso y no acuoso. Gravimetría.

Métodos separativos: por precipitación con reactivos orgánicos e inorgánicos, por extracción líquido-líquido, por intercambio iónico. Plan y procedimientos de muestreo. Preparación de la muestra en el laboratorio. Disolución. Disgregación. Mineralización de la materia orgánica.

Análisis cuantitativo: reacciones de identificación con o sin previa separación. Separaciones por aplicación de marchas sistemáticas. Microanálisis. Análisis de trazas. Preconcentración.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

BIOLOGÍA CELULAR [A11]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la biología. Química celular. Moléculas biológicas. Membranas celulares. Transporte a través de membranas. Comunicación intracelular. Citoesqueleto. Especializaciones de la membrana plasmática. Movilidad. Organoides ligados a la membrana plasmática. Sistema vacuolar. Organoides citoplasmáticos. Mitocondria. Cloroplasto. ADN. ADN copia y repetitivo. Trasposones. Metodología ADN recombinante. Replicación, recombinación, reparación. Expresión de genes. Transcripción. ARN. Procesamiento del ARN. Núcleo. Reproducción. Transferencia de la información genética. Herencia. Citogenética.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

BIOQUÍMICA BÁSICA DE MACROMOLÉCULAS [A12]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Componentes moleculares de la célula: agua, iones y macromoléculas biológicas: Proteínas. Métodos de detección, purificación y caracterización de macromoléculas. Introducción. Difusión. Sedimentación en la ultracentrífuga. Viscosidad. Electroforesis. Cromatografía. Secuencia de purificación de una proteína a partir de su fuente natural. Proteínas funcionales: interacciones múltiples e interacciones estereoespecíficas. Introducción. Equilibrio múltiple. Proteínas alostéricas. Proteínas activas no catalíticas. Cinética química y enzimática. Cinética química. Revisión de conceptos básicos. Reacciones complejas. Catálisis. Catálisis enzimática. Enzimas alostéricas. Métodos de análisis enzimático. Membranas biológicas. Introducción. Distribución de agua y de solutos ente células y medio. Transporte de solutos por difusión simple. Transporte mediado de solutos. Sistema de transporte activo. La membrana mitocondrial interna.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

QUÍMICA ANALÍTICA II [A13]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción al análisis instrumental. Métodos de absorción

de energía radiante: molecular y atómica. Métodos de emisión de energía radiante: molecular (fluorimetría) y atómica (fotometría de llama). Métodos de dispersión de energía radiante: turbidimetría y nefelometría. Potenciometría. Polarografía. Métodos separativos: cromatografía (GC; HPLC), Electroforesis. Resonancia Magnética Nuclear. Espectrometría de masa. Métodos radioquímicos de análisis. Criterios de evaluación y selección de métodos. Control de calidad.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

QUIMICA BIOLÓGICA [A14]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Organización del metabolismo celular. La energía celular: su generación, transferencia y utilización. Metabolismo intermediario. Vías y ciclos metabólicos. Interrelaciones. Metabolismo secundario. Su regulación. Nucleoproteidos. Metabolismo de las proteínas. Regulación de la expresión genética.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

MICROBIOLOGÍA GENERAL [A15]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Célula procariota. Célula eucariota: hongos. Nociones generales de virus. Los microorganismos y su ambiente: fisiología del crecimiento microbiano, requerimientos químicos y físicos. Control de crecimiento microbiano. Esterilización: métodos físicos y químicos. Conservación de microorganismos. Metabolismo microbiano. Vías de obtención de energía aerobia y anaerobia. Actividad bioquímica de las bacterias. Genética microbiana. Clasificación de bacterias, hongos y virus.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

INMUNOLOGÍA BÁSICA [A16]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos generales. Las inmunoglobulinas. Fundamentos de la respuesta inmune. Inmunidad humoral y tisular. Aspectos teóricos de la respuesta inmune. Interacción antígeno-anticuerpo. Mecanismos en la inmunidad a las infecciones. Profilaxis e inmunodeficiencias en las infecciones. Hipersensibilidad. Autoinmunidad. Inmunidad en los transplantes.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

OPERACIONES Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS [A17]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Descripción fenomenológica de procesos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia. Mecánica de fluidos. Transferencia de materia y energía. Reología. Upstream de procesos biotecnológicos. Inóculos. Formulación de medios de cultivo. Procesos de esterilización. Tipos y diseño de reactores biotecnológicos. Downstream de procesos biotecnológicos. Aislamiento y purificación. Estrategias de separación. Concentración y deshidratación. Scale up en procesos biotecnológicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

BASES DE BIOLOGÍA MOLECULAR [A18]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Material genético de organismos eucariotes. ADN-ARN: Estructuras. Replicación. Transcripción. Biosíntesis de proteínas: Activación - Traducción- Iniciación - Elongación - Terminación- Regulación. El Código Genético: Características. Señales de iniciación y terminación. Transferencia de la información genética y sus mecanismos de control. TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

CURSOS (C) OBLIGATORIOS: Contenidos mínimos y carga horaria:

CURSO DE ARTICULACIÓN [C1] (C1Q Y C1M)

CONTENIDOS MÍNIMOS: Química (C1Q): Conceptos fundamentales. Estructura atómica. Configuración electrónica. Nomenclatura. Estequiometría. Conceptos. Disoluciones. Distintas formas de expresar concentraciones. Matemática (C1M): Números naturales. Números enteros. Divisores. Número racional y real. Polinomios. Función. Función lineal. Función cuadrática. TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

BIOSEGURIDAD [C2]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Consideraciones generales. Riesgo Químico. Riesgo de Incendio. Riesgo Eléctrico. Riesgo Biológico. Grupos de Riesgo. Vigilancia Médico Sanitaria. Técnicas de trabajo. Métodos de desinfección. Agentes Físicos y Agentes Químicos. Bioterio. TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

BIOLOGÍA GENERAL [C3]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Biología General. Niveles de Organización. Sistemas de Nomenclatura biológica. Composición fisicoquímica de los seres vivos. Nociones de biología celular vegetal y animal. Diversidad biológica. Clasificación de los seres vivos. Reinos. Filum. Clases. Familias. Funciones comparativas. Sistemas: reproductor, digestivo, respiratorio, circulatorio, nervioso y homeostático. Biología de poblaciones. Ecología. Comportamiento social. Comunidades. Interacciones. Evolución. Bases. Especiación. TIEMPO DE DESARROLLO: 70 Horas.

INGLÉS I [C4]

CONTENIDOS MÍNIMOS: A) contenido gramático-estructural: la oración simple y su desarrollo. La oración compuesta y su desarrollo. B) contenido retórico: análisis retórico del discurso informativo de grado I. Nomenclaturas; definición; clasificación; leyes; composición y función; medidas de seguridad (prevención, protección, instrucción, etc.); cantidades; dimensiones; pesos; descripción (de aparatos, procesos, funcionamiento, instrumento, etc.); relaciones temporales/espaciales. Comparación; contraste; hechos pasados; estructura; movimiento; dependencia; predicción (temporal-espacial). TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

INGLÉS II [C5]

CONTENIDOS MÍNIMOS: A) Contenido gramático-estructural: la oración compleja y su desarrollo.

B) Contenido retórico: análisis retórico del discurso informativo de grado I. El trabajo de laboratorio. La investigación científica. Las renovaciones tecnológicas (propósito, requerimiento, necesidad). Recursos gráficos del discurso (diagramas, fotos, tablas, fórmulas, etc.). El método científico (problemas, dificultades, soluciones). Hipótesis. Tesis. Demostración. Análisis. Percepción de relaciones lógicas y su representación en modelos abstractos. Causalidad. Inducción. Deducción. Discusión. Conclusión.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

ESTADÍSTICA [C6]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Una introducción a los principales métodos estadísticos utilizados en biología, química e investigación.

Regresión y correlación. Modelos log-lineales. Regresión logarítmica. Análisis de la varianza. Diseño de experimentos. Métodos no paramétricos.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

INFORMÁTICA [C7]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción general a las computadoras personales y su uso. Arquitectura básica. Distintas configuraciones. Sistemas operativos. Informática aplicada.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas

MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA BIOLOGÍA Y A LA QUÍMICA [C8]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Álgebra lineal. Autovalores y Autovectores. Funciones vectoriales. Uso de software específico. Ecuaciones diferenciales ordinarias: solución analítica y numérica. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarios lineales.

Aplicación de los métodos a la resolución de problemas biológicos y bioquímicos.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas

BIOLOGÍA VEGETAL [C9]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Biología celular vegetal. Caracterización de los elementos específicos vegetales. Organización general de los vegetales. Tejidos. Reproducción vegetal. Mitosis. Sistemas de transporte: ósmosis, difusión e inhibición, plasmólisis, turgencia, transpiración, absorción y transporte de agua, sales y azúcares. Metabolismo vegetal. Fotosíntesis. Hormonas y regulación del crecimiento vegetal.

Estímulos de los vegetales: fototropismo, geotropismo, fotoperiodismo, ritmo circadiano, respuestas tácticas.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 Horas.

ECONOMÍA [C10]

CONTENIDOS MÍNIMOS : El fenómeno económico. Estructura y Dinámica de un sistema económico. Teoría de la determinación de precios. Principales indicadores

económicos. Sistema monetario y financiero. Inflación: distintas causas. Desarrollo y Subdesarrollo. Indicadores. Análisis económico de coyuntura. Convenios Internacionales.

Evaluación de proyectos de Inversión. Microemprendimientos. Planificación de las unidades de producción. Análisis de costos.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas

OPERACIONES BIOTECNOLÓGICAS Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES [C11] - [C16]

CONTENIDOS: Aspectos generales de la contaminación ambiental. Efluentes: sus características. Tratamiento microbiológico de efluentes. Recuperación de ecosistemas contaminados. Toma de muestra y determinaciones químicas específicas.

TIEMPO DE DESARROLLO: 140 horas.

MICROBIOLOGÍA APLICADA [C14]

CONTENIDOS: Microorganismos contaminantes de los alimentos. Microorganismos de interés industrial. Conservación microbiana de los alimentos. Reactores para cultivos industriales. Transporte de nutrientes y de gases. Parámetros de agrandamiento de escala. Crecimiento de poblaciones bacterianas: obtención de biomasa. Obtención de compuestos químicos a partir de procesos fermentativos. Obtención de enzimas a partir de microorganismos. Obtención de metabolitos primarios (aminoácidos, etc) y secundarios (antibióticos, etc).

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

INGENIERÍA GENÉTICA [C17]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Transformación. Conjugación. Plásmidos. Clivaje y ligado de moléculas de ADN. Transposones. Bacteriófagos. Estrategias de clonado.

Caracterización de secuencias genéticas. Expresión de ADN en clones. Clonado en células eucariotas. Organización de genes. Expresión de Proteínas.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA [C18]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Importancia económica de las enzimas industriales. Procesos de producción de enzimas (métodos fermentativos y extractivos). Cinética enzimática. Sistemas multienzimáticos. Sistemas con regeneración de cofactor. Métodos de estabilización de la actividad enzimática. Métodos de inmovilización de enzimas sobre soportes. Modificaciones de los parámetros originados por la inmovilización. Reactores enzimáticos en solución y en lecho fijo. Parámetros fisicoquímicos y de scaling up.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas

ÉTICA [C19]

CONTENIDOS MÍNIMOS: El problema ético. La persona y sus exigencias éticas. El acontecimiento y las virtudes morales. Problemas éticos concretos: el progreso científico-tecnológico y la ética. El poder y la relación del hombre con la naturaleza. El

bien común. El compromiso profesional.
TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

TECNOLOGÍA INMUNOLÓGICA [C20]

CONTENIDOS: Extracción y purificación de antígenos microbianos. Caracterización fisicoquímica. Antígenos sintéticos. Metodología de preparación. Producción de anticuerpos policlonales. Purificación. Producción de hibridomas. Producción de anticuerpos monoclonales in vivo e in vitro en escala de laboratorio y en reactores para cultivos celulares. Preparación de superficies de inmunocaptura. Parámetros para inmovilización de biomoléculas sobre superficies. Aplicación a reacciones de reconocimiento: aglutinación de partículas, marcaciones con radioisótopos y con enzimas. Purificación de biomoléculas por afinidad.

TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas

CURSOS ELECTIVOS (E) Contenidos mínimos y carga horaria:

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS [E1]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Metodologías aplicables a la determinación de la estructura primaria de una proteína.

Hidrólisis química o enzimática. Análisis automático y manual de aminoácidos.

Secuenciamiento: degradación de Edman, espectrometría de masas.

Metodologías aplicables a la determinación de la estructura secundaria: utilización de algoritmos, diroísmo circular, resonancia magnética nuclear protónica y espectrometría de masas.

TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

APLICACIÓN DE COMPUTADORAS PERSONALES PARA EJECUCIÓN Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS [E2]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Adquisición de datos. Ventajas de adquisición múltiple.

Instrumental: Sistemas de adquisición, conversiones analógico-digitales y microcomputadores. Técnicas de análisis de datos: análisis de Fourier, suavizado de curvas, eliminación de fondos y ruido. Programas comerciales de adquisición, análisis y visualización de datos para uso científico. Concepto básicos de programación.

TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

BIOINORGÁNICA [E3]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Los elementos en los sistemas biológicos. Distribución y función. Fundamentos de la química de coordinación. Química bioinorgánica del hierro y cobre, del molibdeno, del zinc y cobalto, de alcalinos y alcalino-térreos, del oxígeno. Química bioinorgánica del medio ambiente.

TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

CULTIVO DE CÉLULAS EUCARIOTAS [E4]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conocimientos básicos de la biología de células animales.

Manipulación genética de células animales. Expresión de productos de transformación.

Rastreo de clones celulares de alta productividad. Técnicas de cultivo celular. Técnicas

de biorreactores para células animales. Carriers para células adherentes. Técnicas de inmovilización de células. Medios de cultivo definidos e indefinidos. Medios de cultivo libres de suero. Cultivos de células en gran escala. Empleo de sistemas de perfusión.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas

DERIVATIZACIÓN DE SUPERFICIES E INMOVILIZACIÓN DE BIOMOLÉCULAS [E5]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Soportes de naturaleza inorgánica. Vidrio poroso y cerámica. Soportes de naturaleza orgánica: polímeros naturales y artificiales: celulosa, quitina, quitosanos, poliamidas, otros. Estructura. Derivatización de superficies por silanización. Derivatización de soportes empleando reactivos homo o heterobifuncionales. Reacciones involucradas, mecanismos y técnicas de reacción. Técnicas para inmovilización: adsorción, entrapamiento, unión covalente, enlace iónico, otros métodos. Aplicaciones en biotecnología: inmovilización de biocatalizadores (enzimas), reacciones secuenciales, purificación de biomoléculas (péptidos y proteínas), preparación de conjugados, carrier-hapteno, reacciones de biorreconocimiento. Otras aplicaciones.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

ERRORES DE MEDICIÓN Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS [E6]

CONTENIDOS MÍNIMOS : Errores aleatorios y sistemáticos. Teoría de Gauss de los errores aleatorios. Propagación de errores. Estimación de errores. Diseño de experimentos. Regresiones y cuadrados mínimos. Métodos no lineales. Aplicación de métodos gráficos: empleo de computadoras personales.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

ESPECTROSCOPIA MOLECULAR [E7]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Grados de libertad de moléculas. Niveles de energía vibracionales, rotacionales y electrónicos. Procesos de absorción y emisión de energía por átomos y moléculas. Espectros. Diferentes técnicas espectroscópicas: visible, IR, UV, microondas y resonancias magnéticas. Instrumental. Aplicaciones a sistemas biológicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS [E8]

CONTENIDO MÍNIMOS: Aminoácidos: características de las cadenas laterales. Conformaciones de las cadenas laterales de los aminoácidos y de las cadenas peptídicas. Elementos de estructura. Estructura de proteínas globulares. Plegamiento y movilidad de las estructuras proteicas. Estabilidad de proteínas globulares mono y multidominio. Estructura y estabilidad de proteínas fibrosas.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

FRANCÉS [E9]

CONTENIDOS MINIMOS: Desarrollo de criterios y estrategias para la comprensión del

Francés científico escrito.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas

INFORMÁTICA EN EL LABORATORIO [E10]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Optimización de la recuperación de datos de los equipos bioquímicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO [E11]

CONTENIDOS MINIMOS: Conceptos generales. Bioterios. Características y distribución de las dependencias. Instalaciones para animales. Habitáculos y accesorios. Animales más comunes. Genética. Alimentación y nutrición. Reproducción, cría y manejo. Aspectos epidemiológicos. Procesos patológicos comunes. Vigilancia control y profilaxis. Organización y gestión de un bioterio. Comportamientos éticos. Personal del bioterio.
TIEMPO DE DESARROLLO: 120 horas.

MÉTODOS CUANTITATIVOS BÁSICOS [E12]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estadística descriptiva. Análisis y descripción de datos experimentales. Probabilidades. Distribución de probabilidades más frecuentes. Estimación puntual y por intervalos. Regresión lineal. Uso de software para las aplicaciones.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES [E13]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sucesiones. Series. El concepto de aproximación. Métodos iterativos. Integración aproximada. Diferencias finitas. Aproximación trigonométrica. Aplicaciones a problemas físicos, químicos y biológicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

PURIFICACIÓN DE BIOMOLÉCULAS [E14]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Importancia industrial de los procesos de purificación de proteínas. Upstream processing. Métodos de extracción. Interacciones moleculares entre macromoléculas biológicas y entre macromoléculas y soportes derivatizados. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de hidrofobicidad. Cromatografía de afinidad y de pseudoafinidad (pseudobiomiméticas: IMAC, HLAC, DLAC). Cromatografía de covalencia. Sistemas de cromatografía de alto rendimiento. Criterios de diseño de columnas y de procesos de separación.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas

QUÍMICA CUÁNTICA I: ESTRUCTURA ATÓMICA [E15]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Principios de la Mecánica Cuántica. Teoría elemental: Ecuación de Schrödinger, función de onda y su interpretación, autoestados y niveles de energía, problemas sencillos. El átomo hidrogenoide: espectros atómicos, orbitales

atómicos, degeneración de estados. Extensión a átomos multielectrónicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

QUÍMICA CUÁNTICA II: ESTRUCTURA MOLECULAR [E16]

CONTENIDOS MÍNIMOS : El problema de varios átomos interactuantes. Grados de libertad: vibración, rotación y movimiento de los electrones. La unión química. Orbitales atómicos y moleculares. Métodos elementales de cálculo. Aplicación a moléculas sencillas. Fundamentación de conceptos como: tipos de enlace (uniones covalentes, iónicas, metálicas, enlace hidrógeno, Van der Waals), hibridización, electronegatividad, energía de unión, carácter iónico fraccionario, radios atómicos, iónicos y covalentes. La química del carbono.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS NATURALES [E17]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Metabolitos primarios y secundarios. Clasificación. Terpenoides (carotenoides, lactonas sesquiterpénicas y aceites esenciales). Flavonoides: glicósidos y agliconas. Alcaloides. Otros productos naturales de interés biológico. La cromatografía y la espectroscopía como herramientas fundamentales para la separación, purificación e identificación de productos naturales. Perspectivas y aplicaciones de los productos naturales en farmacología. Biotecnología y el cultivo de células vegetales. Perspectivas y avances logrados en este campo.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA [E18]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Descripción estadística de las propiedades de sistemas con muchos grados de libertad. Gases ideales y reales: Teoría cinética de los gases. Estadística de Boltzmann. Aplicaciones. Promedios estadísticos y fluctuaciones. Las variables termodinámicas. Potenciales termodinámicos: su interpretación estadística. Aplicaciones a sistemas biológicos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 60 horas.

BIOLOGÍA DE LOS VIRUS [C12]

CONTENIDOS MÍNIMOS: Naturaleza dual de los virus. Estructura. Taxonomía viral. La célula como huésped. Replicación viral. Ciclo de multiplicación. Regulación de la replicación viral. Efectos de la infección viral sobre la célula huésped. Genética de los virus. Evolución viral. Bacteriófagos. Virus de plantas. Virus de insectos. Virus de mamíferos.
TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO CIENTÍFICO [C13]

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

justificación. Hipótesis científica.
TIEMPO DE DESARROLLO: 70 horas.

Régimen de Correlatividades de Asignaturas y Cursos Obligatorios:

ASIGNATURA: REQUISITOS DE CORRELATIVAS:

- A1. QUÍMICA GENERAL C1Q
- A2. MATEMÁTICA GENERAL C1M
- A3. QUÍMICA INORGÁNICA A1
- A4. ANÁLISIS MATEMÁTICO A2
- A5. QUÍMICA ORGÁNICA I A3
- A6. FÍSICA I A4
- A7. FISICOQUÍMICA A1, A4
- A8. QUÍMICA ORGÁNICA II A5
- A9. FÍSICA II A6
- A10. QUÍMICA ANALÍTICA I A3, A7
- A11. BIOLOGÍA CELULAR A7, A8, C2, C3
- A12. BIOQCA. BÁSICA DE MACROMOLÉC. A8, A9, A10, C4
- A13. QUÍMICA ANALÍTICA II A5, A9, A10
- A14. QUÍMICA BIOLÓGICA A11, A12
- A15. MICROBIOLOGÍA GENERAL A11,
- A16. INMUNOLOGÍA BÁSICA A11, A12, C5
- A17. OPERAC. Y PROC. BIOTECNOLÓGICOS A12, A13, C6
- A18. BASES DE BIOLOGÍA MOLECULAR A14
- TESINA DE LICENCIATURA: CURSADO DE TODAS LAS ASIGNATURAS Y CURSOS HASTA COMPLETAR LOS CRÉDITOS REQUERIDOS.
- A17. OPERAC. Y PROC. BIOTECNOLÓGICOS A12, A13, C6
- C1. CURSO DE ARTICULACIÓN ---
- C2. BIOSEGURIDAD A1
- C3. BIOLOGÍA GENERAL A1
- C4. INGLÉS I A1
- C5. INGLÉS II C4
- C6. ESTADÍSTICA A4
- C7. INFORMÁTICA C6
- C8. MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA BIOLOGÍA Y A LA QUÍMICA A4
- C9. BIOLOGÍA VEGETAL A11, A14
- C10. ECONOMÍA C7
- C11. OPERACIONES BIOTECNOLÓGICAS A17
- C14. MICROBIOLOGÍA APLICADA A15, A17
- C16. TRATAMIENTO DE EFLUENTES C11
- C17. INGENIERÍA GENÉTICA A15, A 17, A 18
- C18. TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA A17, C 14
- C19. ÉTICA A11
- C20. TECNOLOGÍA INMUNOLÓGICA A 16, A17, C14

Régimen De Correlatividades de Cursos Electivos (E):

CURSO: REQUISITOS DE CORRELATIVAS:

Análisis estructural de proteínas A12
Aplicación de computadoras personales para ejecución y análisis de experimentos C7, C8
Bioinorgánica A 14
Cultivo de células eucariotas A17, A 18, C9
Derivatización de superficies e inmovilización de biomoléculas A 16
Errores de medición y diseño de experimentos C7, C13
Espectroscopía molecular E 16
Estructura de proteínas A 12
Idioma Francés A1
Informática en el laboratorio C7
Manejo de animales de laboratorio I y II A 14
Métodos cuantitativos básicos A 4
Métodos numéricos aplicados a las ciencias experimentales C 7,C8
Purificación de biomoléculas A 12
Química Cuántica I: estructura atómica A 9
Química Cuántica II: estructura molecular E15
Química de los Productos Naturales A 8
Termodinámica estadística A 12, C6
Metodología del Trabajo Científico C8
Biología de los Virus A15, A16

Coordinación De La Enseñanza:

Coordinación horizontal:

El ordenamiento cronológico de las asignaturas y cursos obligatorios está determinado por el año al que ellas pertenecen según se indica en el ordenamiento curricular. Este ordenamiento ha sido realizado de manera tal que permita avanzar de manera coordinada y simultáneamente en diferentes áreas.

Coordinación vertical:

La coordinación vertical está determinada por las correlatividades correspondientes a cada asignatura y curso.

Normas comunes:

El cursado, regularización y aprobación de las asignaturas y cursos de la carrera se ajustará a las normas académicas y administrativas establecidas por la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Litoral.

Los cursos de que se dispone actualmente no excluyen la posibilidad de incorporaciones futuras dependiendo de los requerimientos formulados por necesidades insatisfechas o de la oferta surgida de la misma comunidad universitaria.

Recursos Humanos:

Se dispone de la mayor parte de los mismos, a través de los docentes que dictan las asignaturas de la Facultad Bioquímica y de la Escuela Superior de Sanidad Dr. Ramón Carrillo dependiente de ésta.

El dictado de asignaturas y cursos específicos que requieran de docentes y investigadores con los que la Facultad no cuente, se efectuará en el marco de los convenios preexistentes ya mencionados.

Recursos Físicos: Infraestructura Edilicia. Equipamiento.

El dictado de clases prácticas en asignaturas a crear o en los cursos, se efectuará en los laboratorios de docencia e investigación pertenecientes a Departamentos, Cátedras e Institutos que funcionan en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, debiéndose proceder a la optimización de los horarios de utilización de los laboratorios y equipos para evitar superposiciones.

A.P ASIGNATURAS Y CURSOS

1.0 CURSO DE ARTICULACIÓN: QUÍMICA Y MATEMÁTICA

1.1 QUÍMICA GENERAL MATEMÁTICA GENERAL

1.2 QUÍMICA INORGÁNICA BIOSEGURIDAD BIOLÓG. GRAL. ANÁLISIS MATEMÁTICO INGLÉS I

2.1 QUÍMICA ORGÁNICA I FÍSICA I FISICOQUÍMICA INGLÉS II

2.2 QUÍMICA ORGÁNICA II FÍSICA II QUÍMICA ANALÍTICA I ESTADÍSTICA

3.1 BIOLOGÍA CELULAR BIOQCA. BÁSICA MACROM. QUÍMICA ANALÍTICA II INFORMÁTICA

3.2 QUÍMICA BIOLÓGICA MICROBIOLOGÍA GENERAL ELECTIVA MÉT. MATEMÁT.

4.1 OP. Y PROCESOS BIOTEC. INMUNOLOGÍA BÁSICA ELECTIVA ELECTIVA

4.2 OPERACIONES BIOTEC. MICROBIOLOGÍA APLICADA BIOLOGÍA VEGETAL ECONOMÍA

5.1 T. EFLUENTES TEC. INMUNO. ING. GENÉTICA ELECTIVA TEC. ENZIMÁT. ELECTIVA ÉTICA

5.2 TESINA DE LICENCIATURA