



"1998 - Año de los Municipios"

Ministerio de Cultura y Educación

RESOLUCION N° 2079

BUENOS AIRES, 9 OCT. 1998



VISTO el expediente N° 10.000/97 del registro del Ministerio de Cultura y Educación, por el cual la UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN solicita el otorgamiento de reconocimiento oficial y la validez nacional para el título de LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA, según lo aprobado por la Resolución del Consejo Superior N° 2.404/97, y

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo dispuesto por los artículos 29, incisos d) y e) y 42 de la Ley de Educación Superior N° 24.521, es facultad y responsabilidad exclusiva de las Instituciones Universitarias la creación de carreras de grado y la formulación y desarrollo de sus planes de estudio, así como la definición de los conocimientos y capacidades que tales títulos certifican y las actividades para las que tienen competencia sus poseedores, con las únicas excepciones de los supuestos de Instituciones Universitarias Privadas con autorización provisoria y los títulos incluidos en la nómina que prevé el artículo 43 de la Ley aludida, situaciones en las que se requiere un control específico del Estado.

Que por no estar en el presente, el título de que se trata, comprendido en ninguna de esas excepciones, la solicitud de la Universidad debe ser considerada como el ejercicio de sus facultades exclusivas, y por lo tanto la intervención de este Ministerio debe limitarse únicamente al control de legalidad del procedimiento seguido por la Institución para su aprobación, que el plan de estudios respete la carga horaria mínima fijada por este Ministerio en la Resolución Ministerial N° 6 del 13 de enero de 1997, sin perjuicio de que oportunamente, este título pueda ser incorporado a la nómina que prevé el artículo 43 y deba cumplirse en esa instancia con las exigencias y condiciones que correspondan.

2079



Ministerio de Cultura y Educación

RESOLUCION N° 2079

"1998 - Año de los Municipios"



Que en consecuencia tratándose de una Institución Universitaria legalmente constituida; habiéndose aprobado la carrera respectiva por la Resolución ya mencionada, no advirtiéndose defectos formales en dicho trámite y respetando el plan de estudios la carga horaria minima establecida en la Resolución Ministerial N° 6/97, corresponde otorgar el reconocimiento oficial al título ya enunciado que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN, con el efecto consecuente de su validez nacional.

Que los Organismos Técnicos de este Ministerio han dictaminado favorablemente a lo solicitado.

Que las facultades para dictar el presente acto resultan de lo dispuesto en los artículos 41 y 42 de la Ley N° 24.521 y de los incisos 8), 10) y 11) del artículo 21 de la Ley de Ministerios -t.o. 1992.

Por ello y atento a lo aconsejado por la SECRETARIA DE POLITICAS UNIVERSITARIAS

LA MINISTRA DE CULTURA Y EDUCACION

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Otorgar reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional al título de LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN, conforme al plan de estudios y duración de la respectiva carrera que se establecen en la Resolución del Consejo Superior que obra como ANEXO de la presente.

ARTICULO 2°.- Considerar como actividades para las que tienen competencias los poseedores de este título, a las incluidas por la Universidad como "alcances del título" en el ANEXO de la presente Resolución.

ARTICULO 3°.- El reconocimiento oficial y la validez nacional que se otorga al título mencionado en el artículo 1°, queda sujeto a las exigencias y condiciones

*[Handwritten signatures and initials]*



*Ministerio de Cultura y Educación*

que corresponda cumplimentar en el caso de que el mismo sea incorporado a la nómina de títulos que requieran el control específico del Estado, según lo dispuesto en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

*Wf*

ARTICULO 4º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

*W*  
*W*  
*W* *Ser.*

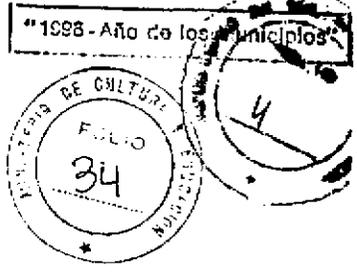
Lic. SUSANA BEATRIZ DECIBE  
MINISTRA DE CULTURA Y EDUCACION

N° 2079



RESOLUCION N° 2079

A N E X O



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

San Miguel de Tucumán, 11 de NOV 1997

VISTO el expediente n° 50259-97 por el cual el H. Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia mediante resolución n° 426-97 solicita la creación de la Carrera de Licenciatura en Biotecnología ; y

CONSIDERANDO :

Que de entre los fundamentos expuestos en la referida propuesta, se destaca que el proyecto ofrece una carrera con identidad propia, que surge como consecuencia de las demandas de la sociedad y las necesidades del mercado laboral, aprovechando la calidad de los recursos humanos y la infraestructura adecuada con que cuenta dicha Facultad ;

Que asimismo se propone la formación de egresados capaces de insertarse en áreas tan variadas como Medicina, Farmacología, Agricultura, Ganadería, Industrias Químicas y Alimentaria, Medio Ambiente, etc ;

Que en cuanto a cubrir los requerimientos en áreas no existentes en la Facultad de origen, deberán efectivizarse compromisos de cooperación con las distintas Unidades Académicas , lo que permitirá aprovechar los recursos de excelencia de otras Facultades de la Casa y el fortalecimiento de algunas áreas de la Facultad recurrente ;

Que la propuesta contempla : Fundamentación, Propósitos, Diseño Curricular, Plan de Estudios, Carga Horaria, Correlatividades, Contenidos Mínimos por áreas, Perfil e Incumbencias Profesionales y Requisitos para la titulación ;

Que se establece para la carrera una duración de cinco (5) años con un total de 3.650 a 3.720 horas, dependiendo de las asignaturas electivas que curse el alumno, con un régimen de cursado cuatrimestral ;

Que corresponde destacar, que ante una consulta efectuada al Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, el Area de Evaluación Curricular expresa que tanto los contenidos como la carga horaria son congruentes con el perfil profesional, las incumbencias y los alcances ya establecidos para la Licenciatura en Biotecnología y cumplen con las exigencias de la Ley de Educación Superior y la Resolución Ministerial n° 6/97 ;

Que la Comisión de Enseñanza y Disciplina habiendo realizado un pormenorizado análisis de las actuaciones, concluye aconsejando la creación de dicha Carrera ;

Por ello y con el voto favorable de los señores consejeros ;

EL H. CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

-En sesión ordinaria de fecha 11 de Noviembre de 1.997-

RESUELVE :

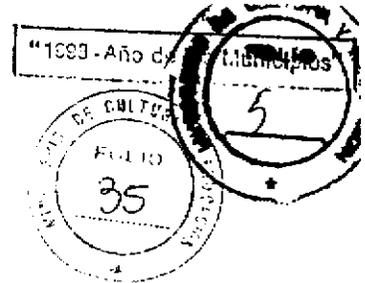
Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Dr. CESAR A. CAVALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

2079



RESOLUCION N° 2079



Universidad Nacional de Tucumán

Reclutado

- 2 -

ARTICULO 1º.- Crear la Carrera de "Licenciatura en Biotecnología" en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de esta Universidad, la que entrará en vigencia a partir del período lectivo 1.998.

ARTICULO 2º.- Aprobar el Plan de Estudios, Contenidos Mínimos de las asignaturas, la Carga Horaria, el Régimen de Correlatividades y Requisitos para la Titulación, el Perfil Profesional e Incumbencias, que como anexo forma parte de la presente resolución

ARTICULO 3º.- Establecer que el título a otorgar es el de "LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA.

ARTICULO 4º.- Solicitar al Ministerio de Cultura y Educación la aprobación de las Incumbencias Profesionales del título a otorgar.

ARTICULO 5º.- Hágase saber, cumpliméntese lo dispuesto precedentemente, tome razón Dirección General de Títulos y Legalizaciones, incorpórese al Digesto y vuelva a la Facultad de origen.

RESOLUCION N° 2404 997  
gad

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CÉSAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

GRACIELA PAZ  
RESPACHO CONSEJO SUPERIOR  
DIRECTORA INT.

*Universidad Nacional de Tucumán**Rectorado*ANEXO RESOLUCION N° **2404 997****I. FUNDAMENTACION**

En los umbrales de un nuevo siglo y de un nuevo milenio, el extraordinario progreso de las ciencias y la tecnología ha estimulado el desarrollo de disciplinas académicas que aparecen indisolublemente ligadas a la vida cotidiana.-

Conceptos como ingeniería genética, bioprocesos, micropropagación, biodiversidad, terapia genética o clonación, son cada día menos extraños. Sin duda estos avances, a ritmo vertiginoso, afectan a todos los ámbitos de la sociedad que se transforma y reclama de la universidad una transformación semejante, obligándola a diversificar las ofertas académicas.-

La Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, desde su creación en 1914, ha asumido el compromiso de promover la educación superior, la formación de recursos humanos y la investigación. Atenta a las nuevas demandas de la sociedad y a las cambiantes necesidades del mercado laboral, busca renovarse y responder mejor a estas exigencias.-

El Informe Final de Evaluación Institucional de la U.N.T (1997) reconoce, entre otras, que el desarrollo de carreras y de ofertas académicas se reproduce a partir de tradiciones o de comunidades profesionales consolidadas, pero no como expresión de programas diseñados en vista a los progresos de las ciencias y a las demandas sociales de nuevas profesiones. Reconoce, además, la necesidad del fortalecimiento de áreas críticas de escaso o nulo desarrollo en la U.N.T. tales como la Biotecnología, entre otras.-

La Biotecnología se ocupa de la utilización de los seres vivos o sus derivados en la producción de bienes y servicios y abarca a todos los aspectos tecnológicos de la explotación y control de los sistemas vivientes.

El progreso humano depende de la habilidad del hombre para utilizar los recursos naturales. Desde sus orígenes, el hombre ha desarrollado la capacidad para manejar criaturas vivientes microscópicas al servicio de la humanidad.

En la actualidad, gracias a la capacidad de los científicos y técnicos en todo el mundo, miles de millones de microorganismos trabajan para proveer de mejores bebidas, alimentos, ropas y medicinas.

Desde esta perspectiva, y para cubrir las demandas del medio local, regional y nacional, particularmente fuertes en la esfera de su competencia, la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia considera necesaria la modernización y ampliación de su oferta académica para brindar formación en nuevos campos profesionales. Por ello propone la creación de una carrera de grado, con una duración de 5 años que otorgue el título de Licenciado en Biotecnología.

Durante el estudio de factibilidad del presente proyecto se realizó un profundo análisis de los programas de estudios, modalidades y características de las curriculas de esta carrera que actualmente se ofrece en cuatro universidades nacionales: Rosario, Litoral, Quilmes y Gral. San Martín. Además se han tenido en cuenta las

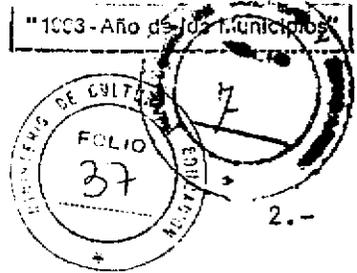
  
Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
Dr. CESAR A. CATALÁN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

2079



RESOLUCION N° 2079



# Universidad Nacional de Tucumán

## Rectorado

opiniones y aportes brindados por docentes de esta Facultad, como así también las experiencias de otras instituciones para lo que se han reunido los antecedentes provenientes del Instituto de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados de México, del Centro de Biotecnología de la Universidad Central de Venezuela y de la Facultad de Bioingeniería de la Universidad Católica de Valparaíso - Chile.

El presente proyecto propone la formación de egresados capaces de insertarse en la actividad de desarrollo, producción y control de calidad en empresas e industrias en áreas tan variadas como la medicina, farmacología, agricultura, ganadería, industrias química y alimentaria, medio ambiente, etc, y complementariamente promover la generación de un polo de crecimiento regional con amplia inserción de la universidad en los proyectos de investigación, desarrollo y servicios.

A la hora de replantear los cambios institucionales que demanda la actualidad, nuestra Facultad se encuentra preparada para aceptar este desafío inmediato ya que cuenta con el potencial de docentes altamente calificados en todas las disciplinas y la infraestructura necesaria para abordar esta iniciativa.

## II. PROPOSITOS

- \* Generar una carrera donde el acento esté puesto en las nuevas tecnologías biológicas de avanzada, fomentando el desarrollo y la producción.
- \* Ofrecer una carrera con identidad propia que surge como consecuencia de reclamos emanados del mismo medio y que por lo tanto pueda dar respuesta a los mismos.
- \* Ofrecer una carrera alternativa a los alumnos que finalizan sus estudios secundarios y no encuentran en las ofertas 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.
- \* Brindar nuevas salidas laborales ofreciendo alternativas que trascienden el ámbito universitario ya que cada egresado estará en condiciones de explorar nuevas líneas de trabajo para proyectos de inversión públicos y privados.
- \* Aprovechar la disponibilidad de recursos humanos de elevada calidad con que cuenta la Facultad.

Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUQUMAN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

*Handwritten mark*



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

- \* Establecer un Plan de estudios funcional, dinámico y flexible, en relación con el perfil profesional propuesto y acorde con las necesidades de modernización y autonomía tecnológica que el país y la región reclaman.-
- \* Formar recursos humanos altamente calificados, entrenados específicamente para la implementación, el mejoramiento y el desarrollo de nuevos emprendimientos y tecnologías.
- \* Asegurar una formación de profesionales habilitados para actuar con idoneidad, rigor científico y vocación de servicio, e insertos en el contexto socio-político regional y nacional.-
- \* Promover en los futuros graduados el compromiso de proseguir el aprendizaje para mantener una actualización constante de sus conocimientos, la actitud de investigación permanente y la responsabilidad de poner su formación al servicio del desarrollo social.-
- \* Formar profesionales con amplio juicio crítico que le permita evaluar sus propios resultados, con posibilidades de desempeñarse creativa y científicamente en equipos interdisciplinarios, respetando los códigos éticos en el ejercicio de su profesión.-
- \* Generar conocimientos que favorezcan una sólida formación para la investigación y el ejercicio de la docencia en las áreas que son de su competencia para proponer soluciones a los problemas relativos a los recursos biológicos en general y de la región en particular.

### III. PERFIL

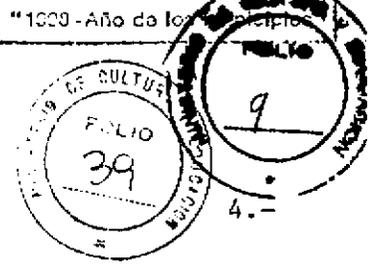
Es el graduado universitario capaz de ejecutar tareas del laboratorio biotecnológico. Posee un conocimiento profundo de las materias de formación básica: Química, Física, Matemática y Biología, y en particular las directamente aplicables a Biotecnología, como Química Biológica, Biología, Biología Celular y Molecular, Genética y Microbiología.

Está capacitado para interpretar, ejecutar, modificar y/o desarrollar metodologías de trabajo en el área Biotecnológica, incluyendo la extracción, purificación, modificación y conservación de macromoléculas de importancia biológica, métodos generales de Microbiología, análisis y manipulación de genes, transformación celular, cultivo y regeneración de células y tejidos.

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W



RESOLUCION N° 2079

Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

Posee destrezas para el manejo de materiales, instrumental y equipos adecuados para lograr una apoyatura técnica acorde con el estado actual de la especialidad y conforme a las normas de seguridad biológica.

Posee formación para la búsqueda bibliográfica de técnicas, procedimientos, patentes, etc.-que lo habilitan para participar en la evaluación de prefactibilidad de proyectos.

Está capacitado para organizar, dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio biotecnológico y de diseñar la metodología de trabajo a utilizar.

Su formación se complementa con su iniciación en la investigación científica en el área específica de la Biotecnología, a través de una formación intensiva de laboratorio y de un Taller en Metodología de la Investigación.

El Licenciado en Biotecnología está capacitado para realizar el doctorado.

#### IV. DISEÑO CURRICULAR

##### .I Consideraciones Generales

Se ha estructurado un curriculum de 5 años de duración.

Se pretende generar una sólida formación a través de un ciclo básico que incorpore conocimientos y la posterior complementación de un ciclo profesional que incluye la profundización de conocimientos en áreas específicas de Química Biológica y Biotecnología.

Se promueve en el alumno una conducta activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, asegurando su capacitación experimental desarrollando habilidades, aptitudes y competencias en investigación. Se espera mantener como pautas esenciales de su formación, la actitud de aprendizaje permanente y la vocación de servicio a la comunidad.

Se considera indispensable, para la formación del egresado, un sólido contenido teórico que sirva de base a una marcada formación práctica.

Todas las asignaturas están estructuradas de manera tal que posibiliten articulaciones por año, por ciclos y por áreas, tanto en una secuencia horizontal como vertical. Los conocimientos serán impartidos siguiendo un orden creciente de complejidad.

Coordinación Horizontal: Es el ordenamiento cronológico de las asignaturas y está determinado por el año al que ellas pertenecen, según se indica en el ordenamiento curricular, y ha sido realizado de manera tal que se permita un avance coordinado y simultáneo en las diferentes áreas.

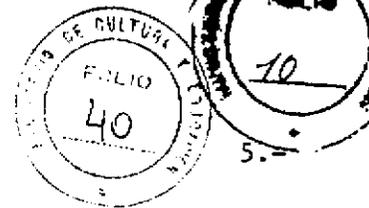
Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



**Coordinación vertical:** La coordinación vertical está determinada por las correlatividades asignadas a cada materia que permiten el avance programado en la carrera y que están en relación con los grados de complejidad requeridos por la propia naturaleza de los conocimientos.

### .1.1 Ciclos y Areas

La curricula se ha diseñado en dos ciclos: básico y profesional y está estructurada por Areas. Se desarrollan las Areas: Química, Fisicomatemática, Biológica, Bioquímica, Biotecnología, Idioma y Epistemología. Comprende 26 asignaturas obligatorias, un Taller de Metodología de la Investigación, 2 asignaturas electivas y la realización del Trabajo Final de Licenciatura.

**Ciclo Básico:** Se desarrolla en 4 cuatrimestres. Comprende 13 asignaturas obligatorias, pertenecientes a las Areas: Fisicomatemática, Química, Biológica e Idioma. Tiene por objetivo aportar los fundamentos básicos estructurales de disciplinas que permiten al alumno adquirir conocimientos y habilidades sobre los que se apoya el ciclo profesional.

**Ciclo Profesional:** Se desarrolla en 6 cuatrimestres. Comprende 14 asignaturas obligatorias, 2 asignaturas electivas, un taller de Metodología de la Investigación y el desarrollo de un Trabajo Final. Tiene como objetivo completar los conocimientos y habilidades que permiten la integración de la información recibida en el ciclo básico. Se compone de los cuerpos de conocimientos fundamentales y específicos que definen el perfil del egresado y que proporcionan formación conceptual y experimental en las Areas: Biológica, Bioquímica, Biotecnología y Epistemología. Pone un acentuado énfasis en las prácticas de laboratorio.

El Taller de Metodología de la Investigación de 1 bimestre de duración se complementa con 1 bimestre para el diseño y preparación de un Trabajo Final. El desarrollo del Trabajo Final vinculado conceptualmente con 2 asignaturas electivas se desarrolla en 1 cuatrimestre. El Taller de Metodología junto al seguimiento y asesoramiento para el análisis crítico, posibilitarán al estudiante el desarrollo de sus experiencias en investigación.

El Trabajo Final debe realizarse bajo la supervisión de un director. Consiste en el desarrollo de un tema en forma teórica o experimental, la presentación de una monografía o prácticas en industrias. Las prácticas o pasantías en industrias se realizarán bajo la supervisión de un director perteneciente a la empresa, con presentación de informes mensuales de las actividades y avances. Para su aprobación debe realizarse la redacción de un informe final y su defensa ante un Tribunal Examinador. El Trabajo Final podrá desarrollarse en esta u otra Facultad o

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

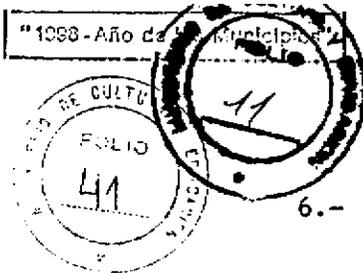
Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W

2079



RESOLUCION N° 2079



Universidad Nacional de Tucumán

Pectorado

Instituto de la UNT o en organismos públicos o empresas privadas reconocidos por el Tribunal Examinador.

### .1.2 Régimen del Cursado

Los contenidos se desarrollarán de acuerdo al régimen cuatrimestral del cursado ya que la Facultad cuenta con una prolongada experiencia en la aplicación de esta modalidad, que posibilita circunscribir el trabajo del alumno a un menor número de asignaturas paralelas, evitando la dispersión excesiva de su atención y favoreciendo la sistematización del aprendizaje.

### .1.3 Carga Horaria General

Carga de Asignatura: hasta un máximo de 130 hs c/una.  
Clases Teóricas: hasta un 40%  
Clases de Trabajos Prácticos: hasta un 50%  
Clases de Seminarios, Coloquios, Resolución de Problemas: hasta un 40%  
Trabajo Final: 380 hs.  
Total de Horas de Carrera: 3.650 - 3.720 hs.

### .1.4 Normas Comunes

El cursado, regularización y aprobación de las asignaturas, se ajustará a las normativas académicas y administrativas que establezca la Facultad.

El modelo organizativo se conformará con la estructura administrativa con que cuenta la Facultad.

Los cursos de que se dispone actualmente no excluyen la posibilidad de incorporaciones futuras dependiendo éstas, de los requerimientos que se formulen de acuerdo a las necesidades que surjan de nuevas ofertas de la comunidad universitaria.

### .1.5 Recursos

El dictado de la carrera se efectuará con la planta docente que actualmente actúa en la Facultad, tanto en el grado como en el posgrado.

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

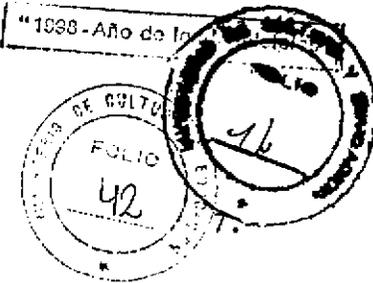
Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W

2079



RESOLUCIÓN N° 2079



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

Se utilizarán las aulas y laboratorios pertenecientes a cátedras e Institutos que funcionan en esta Facultad, debiéndose proceder a la optimización de los horarios de utilización, tanto de la infraestructura edilicia como del equipamiento, para evitar superposiciones.

Para cubrir los requerimientos que formula la implementación de esta nueva carrera en áreas no cubiertas actualmente en nuestra Facultad, deberán efectivizarse compromisos de cooperación con las Facultades de Agronomía, Ciencias Económicas, Ciencias Exactas y Tecnología y Filosofía y Letras. Este nuevo concepto educacional, que está siendo presentado por primera vez en la UNT, permitirá aprovechar la disponibilidad de recursos de esta y otras Facultades de la UNT y el fortalecimiento de las áreas de Epistemología, Fisiología Vegetal, Microbiología Agrícola, Genética, Economía, Marketing y Gerenciamiento, Metodología de la Investigación y áreas conexas. Para esto se han mantenido conversaciones de compromiso con docentes de dichas Facultades, de quienes, además, se han recepcionado sus opiniones y sugerencias.

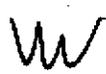
**.1.6 Jornadas de Formación General**

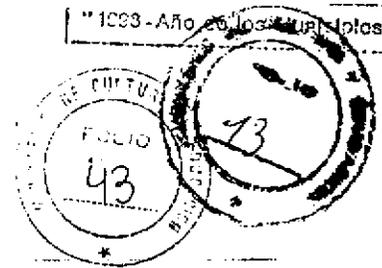
Se preve la realización mensual a partir del 4° año de la carrera de Jornadas de Formación General sobre la ciencia, la tecnología y su impacto en la sociedad.

Estas Jornadas serán dictadas por especialistas en disciplinas técnico-científicas o humanísticas de la Universidad, centros de investigación, industrias y/o organismos oficiales.

  
Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
DR. CESAR A. CATALÁN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán





2. PLAN DE ESTUDIOS

**TÍTULO:** LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA

**CONDICIONES DE INGRESO:** No existen requisitos especiales

**REGIMEN DEL CURSADO:** Cuatrimestral

**DURACION DE LA CARRERA:** 5 AÑOS

**PLAN DE ESTUDIOS**

CODIGO	ASIGNATURA	CARGA II SEM	CARGA II TOTAL	CORRELATIVIDAD
<b>PRIMER AÑO</b>				
01	MATEMATICA I	10	130	
02	FISICA I	10	130	
03	QUIMICA GENERAL	10	130	
04	MATEMATICA II	10	130	MATEMATICA I
05	FISICA II	10	130	MATEMATICA I, FISICA I
06	QUIMICA INORGANICA	10	130	QUIMICA GENERAL
<b>SEGUNDO AÑO</b>				
07	BIOLOGIA	10	130	QUIMICA GENERAL
08	QUIMICA ORGANICA I	10	130	QUIMICA INORGANICA
09	QUIMICA ANALITICA I	10	130	QUIMICA INORGANICA
10	QUIMICA ORGANICA II	10	130	QUIMICA ORGANICA I
11	QUIMICA ANALITICA II	10	130	QUIMICA ANALITICA I
12	FISICOQUIMICA	10	130	FISICA II - QUIMICA ANALITICA I
<b>TERCER AÑO</b>				
13	QUIMICA BIOLÓGICA	10	130	QCA ORGANICA II - FISICOQUIMICA - QCA ANALITICA II
14	INFORMATICA (Bim)	5	65	INGLES TECNICO I
15	DIAGNOSTICA (Bim)	5	65	MATEMATICA II - BIOLOGIA
16	BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR	10	130	QUIMICA BIOLÓGICA - BIOLOGIA
17	ECONOMIA	7,70	100	
18	EPISTEMOLOGIA Y EVOLUCION DEL PENSAMIENTO CIENTIFICO	7,70	100	
<b>CUARTO AÑO</b>				
19	MICROBIOLOGIA GENERAL	10	130	QUIMICA BIOLÓGICA
20	INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA	9,20	120	INFORM. Y BIOTECNOL. - BIOL. CELULAR Y MOLEC.
21	TECNOLOGIA DE ENZIMAS	10	130	QUIMICA BIOLÓGICA - ECONOMIA
22	FISIOLOGIA MICROBIANA	10	130	MICROB. GRAL. - EPISTEMOLOGIA Y EVOLUCION
23	BIOTECNOLOGIA MICROBIANA	10	130	INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA
24	INGENIERIA GENETICA	10	130	TECNOLOGIA DE ENZIMAS
<b>QUINTO AÑO</b>				
25	TALLER DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION (Bim)	10	60	
26	ELECTIVA I			
	TRABAJO FINAL (Bim)	20	120	
27	ELECTIVA II			
	TRABAJO FINAL	20	260	
28*	INGLES TECNICO I (En Cuatr. II o IV)	5	65	
29*	INGLES TECNICO II (En Cuatr. V o VII)	5	65	INGLES TECNICO I

\* El cursado de Inglés Técnico I y II es optativo, no así su examen final que es obligatorio.

DR. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

*Handwritten signature*

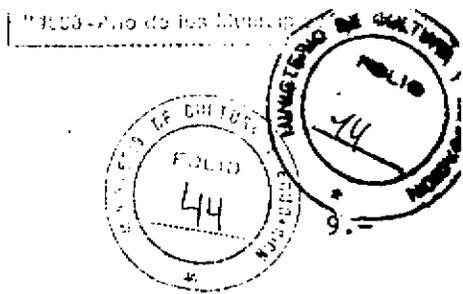
N° 2079



RESOLUCIÓN N° 2079

Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



**Carga Horaria total:** Oscila entre 3.650 y 3.720 horas en función de las asignaturas Electivas que curse el alumno.

**Carga Horaria obligatoria mínima:** 3.650 horas (incluye 380 hs de Trabajo final de Licenciatura)

ASIGNATURAS ELECTIVAS	CARGA H. SEM.	CARGA H.TOTAL	CORRELATIVIDAD
FITOQUÍMICA	6,10	80	QCA, ORGANICA II - TECNOLOGIA DE ENZIMAS
INMUNOLOGIA	6,10	80	BIOTECNOLOGIA MICROBIANA
BROMATOLOGIA	6,10	80	FISIOLOGIA MICROBIANA
RADIOQUÍMICA	9,20	120	QUÍMICA ANALITICA II
MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS	8,40	110	BIOTECNOLOGIA MICROBIANA - BROMATOLOGIA
MICROBIOLOGIA AGRICOLA	6,10	80	BIOTECNOLOGIA MICROBIANA
INMUNOQUÍMICA	6,10	80	INMUNOLOGIA
NUTRICION	6,10	80	QUÍMICA BIOLÓGICA

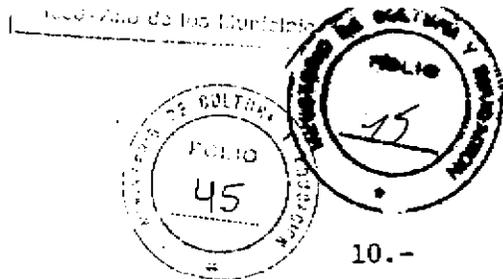
Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



### 3. CONTENIDOS MINIMOS

#### 1. Area Química:

1.1. Subárea Química General e Inorgánica: Leyes generales de la química. Sistemas materiales. Estados de la materia. Soluciones. Elementos de Termodinámica. Equilibrio Químico. Equilibrio en Electrolitos. Nociones de adsorción y coloides. Oxido-reducción: Electroquímica. Elementos de Cinética Química. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Unión química. Nociones de Compuestos de Inclusión y Gases Nobles. Estudio sistemático de los Elementos representativos. Estudio General de los Elementos de Transición. Estudio particular de los más importantes. Teoría de unión en Complejos. Aplicaciones farmacéuticas de las especies químicas inorgánicas y conceptos de Química Bioinorgánica. Radioactividad.

1.2. Subárea Química Analítica: Definiciones, conceptos, leyes y principios fundamentales que se utilizan en Química Analítica. Reactivos y reacciones de importancia en Química Analítica. Calidad de los Reactivos Analíticos. Especies químicas y equilibrio en solución. Equilibrios ácido/base; de complejación; redox; de precipitación y de extracción. Métodos separativos de la química analítica; precipitación; extracción con solvente; cromatografía; intercambio iónico. Operaciones fundamentales del análisis químico. Cationes y aniones de interés bioquímico, farmacéutico, bromatológico y toxicológico. Microanálisis y análisis de trazas. Análisis gravimétrico. Análisis titrimétrico. Métodos instrumentales de análisis: fundamentos y aplicaciones en las áreas farmacéutica y bioquímica. Potenciometría. Electroforesis. Espectrofotometría de ultravioleta y visible. Espectrofotometría de absorción y emisión.

1.3. Subárea Fisicoquímica: Gases ideales y no ideales. Termodinámica Química. Equilibrio químico. Regla de las fases. Soluciones ideales y no ideales. Propiedades coligativas. Cinética química: Teorías de Arrhenius, colisiones y del Complejo Activado. Electroquímica: Conductividad. Termodinámica de los potenciales de electrodos. Adsorción. Dispersiones coloidales.

1.4. Subárea Química Orgánica: Concepto y extensión de la Química Orgánica. Elementos fundamentales estructurales. Estereoquímica. Principios básicos aplicados a las reacciones orgánicas. Reacciones fundamentales; Mecanismos. Grupos funcionales; Consideraciones generales. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos; Alquinos; Reacciones de radicales libres. Dienos y polienos. Compuestos aromáticos. Derivados halogenados de los hidrocarburos. Alcoholes. Fenoles. Eteres. Epóxidos. Aldehídos y cetonas. Quinonas. Ácidos carboxílicos y sus

  
Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
Dr. CÉSAR A. CATALÁN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

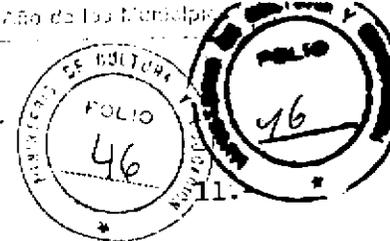


2079



RESOLUCION N° 2079

1999-2000 de los Municipios



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

derivados. Aminas, nitroderivados y otras funciones nitrogenadas. Lípidos. Hidratos de Carbono. Aminoácidos y proteínas. Heterociclos. Esteroides. Terpenos. Carotenoides y flavonoides. Alcaloides. Determinación de estructuras por métodos espectroscópicos. Diseño de síntesis orgánica. Introducción al análisis funcional.

1.5. Subárea Radioquímica: Estructura y composición del núcleo atómico. Modelos nucleares. Leyes y mecanismo de la desintegración radioactiva. Interacción de partículas y radiaciones con la materia. Medición de partículas y radiaciones. Detectores. Dosimetría. Blindaje. Efectos de las radiaciones en sistemas biológicos y químicos. Mutaciones genéticas y somáticas. Radioterapia. Técnicas radioinmunoanalíticas. Producción de radioisótopos. Controles de pureza y aplicaciones. Protección radiológica. Diseño del laboratorio de radioisótopos.

## 2. Area Fisicomatemática:

2.1. Subárea Matemática: Introducción al concepto de función. Funciones lineales, cuadráticas y polinómicas. Funciones exponenciales y trigonométricas. Vectores en el plano y en el espacio. Límites, derivadas y diferenciales. Integrales indefinidas. Integrales definidas. Aplicaciones de las derivadas. Aplicaciones de las integrales. Campos escalares y vectoriales. Derivadas parciales. Integrales curvilíneas y múltiples. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicaciones.

2.2. Subárea Bioestadística: Fundamento del cálculo de probabilidades. Estadística descriptiva. Variables. Distribuciones de probabilidades más importantes. Intervalos de confianza. Regresión y correlación. Muestreo. Introducción a la inferencia estadística. Prueba de hipótesis. Análisis de la varianza.

2.3. Subárea Física: Objeto de la Física: definiciones y conceptos fundamentales. Sistemas de medición. Magnitudes físicas. Unidades. Estática. Cinemática. Dinámica. Energía. Teoremas de Conservación. Teoría de los Campos. Movimientos periódicos. Mecánica de los fluidos. Calor. Electricidad. Magnetismo. Ondas electromagnéticas. Óptica.

## 3. Area Biológica:

3.1. Subárea Biología: Importancia de la metodología experimental en el estudio de las ciencias biológicas. Origen y evolución de la vida sobre la tierra. La célula como unidad de vida. Células procariontas y eucariontas. Características generales de los seres vivos. Estructura y función celular. Célula animal y vegetal. Diferenciación y

  
Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

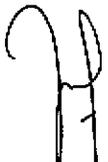
W

*Universidad Nacional de Tucumán**Rectorado*

especialización celular. Niveles de organización: tejido, órgano y sistemas de órganos. Clasificación y características generales de los distintos tipos de tejidos animales y vegetales. Nutrición animal y vegetal. Metabolismo energético: fotosíntesis y respiración celular. Multiplicación celular. Mitosis y meiosis. Reproducción en organismos pluricelulares. Formación de gametos. Fecundación. Desarrollo embrionario. Transferencia de la información genética: bases moleculares. Herencia mendeliana. Genética de poblaciones. Principio de ecología. Ecología de las poblaciones y comunidades. Evolución: bases genéticas.

3.2. Subárea Biología Celular y Molecular: Organización molecular de la célula. ADN como fuente de información. Perpetuación del ADN. Sistemas de resguardo. Génes eucarióticos. Repetición y redundancia. Genoma empaquetado en cromosomas. Genomas secuestrados en organelas. Línea de ensamblaje para la síntesis de proteínas. Complejo de transcripción: construcción y regulación. Splicing nuclear. Cambio en el contenido informacional del ARN. Recombinación del ADN. Transposones. Retrovirus y retroposones. Amplificación del genoma. Generación de la diversidad inmune por reorganización genética. Organización ultraestructural y funcional de la célula. Membrana plasmática. Mecanismos moleculares del transporte de moléculas y partículas. Comportamientos intracelulares. Tráfico vesicular en las vías secretoria y endocítica. Conversión de energía en mitocondrias y cloroplastos. Mecanismos moleculares de transporte intracelular. Matriz extracelular. El citoesqueleto como estructura dinámica. Localización de las proteínas. Señales intercelulares. Diferentes vías y adaptaciones. Receptores y transductores de señales.

3.3. Subárea Microbiología General y Fisiología Microbiana: Descubrimiento, ubicación y rol de los microorganismos en el mundo viviente. Los microorganismos como células. Protistas procarióticos: bacterias. Protistas eucarióticos: hongos unicelulares y pluricelulares. División celular de protistas procarióticos y eucarióticos. Genética bacteriana. Estudio de las actividades bioquímicas de las bacterias. Nutrición y desarrollo microbiano. Medios de cultivo y esterilización. Aislamiento y cuantificación de microorganismos. Introducción a la Virología. Ecología microbiana. Mecanismo de acción de agentes físicos y químicos sobre los microorganismos. Agentes antimicrobianos. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Mecanismos de resistencia a drogas antiinfecciosas. Taxonomía y nomenclatura microbianas. Métodos microbiológicos. Métodos de obtención de energía. Biosíntesis. Microorganismos como agentes geoquímicos. Estudios integrales de distintos grupos de microorganismos. Bacterias lácticas, bacterias fotosintéticas y levaduras. Influencias de las condiciones ambientales sobre los productos del metabolismo.

  
Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

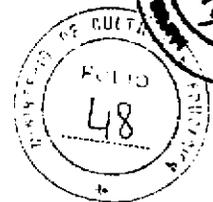




RESOLUCION N° 2079

Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



13.-

3.4. Subárea Microbiología Agrícola: Flora microbiana del suelo y su distribución, influencia del suelo en la población microbiana, actividad bioquímica de los microorganismos en el suelo. Ciclo del nitrógeno. Fijación simbiótica y no simbiótica del nitrógeno. Degradación de compuestos orgánicos de carbono. Transformaciones de las sustancias minerales. Interrelación entre plantas superiores y microorganismos del suelo. Importancia de los microorganismos en la fertilidad del suelo.

3.5. Subárea Inmunología e Inmunoquímica: Principios y fenomenología, Antígenos. Anticuerpos y sus funciones. Métodos de la Inmunología. Fundamento de la Inmunología Celular y Humoral. Histocompatibilidad. Regulación de las repuestas, inmunes. Tolerancia inmunológica. Inmunogenética. Estudio del complemento y vías de activación. Estudios y purificación de anticuerpos y antígenos. Métodos cromatográficos. Estudio de la cinética del complemento. Dosaje de componentes. Estudio de la interacción de Antígenos y Anticuerpo "in vitro".

**4. Area Bioquímica:**

4.1. Subárea Química Biológica: Glúcidos: Monosacáridos y compuestos estructurales relacionados. Polisacáridos. Aminoácidos y proteínas, estructuras. Acidos grasos y lípidos simples y complejos. Membranas biológicas: estructura y aspectos funcionales. Purinas y pirimidinas. Estructura de ácidos nucleicos. Enzimas. Tipos de enzimas. Cinética enzimática. Regulación. Vitaminas. Cofactores. Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Transportes a través de membranas biológicas. Fotosíntesis. Metabolismo de los glúcidos y los lípidos. Metabolismo intermedio de proteínas. Recepción y transferencia de la información. Receptores celulares. Metabolismo intermedio de aminoácidos y nucleótidos. Regulación del metabolismo de los glúcidos y lípidos. Integración y control de los procesos metabólicos.

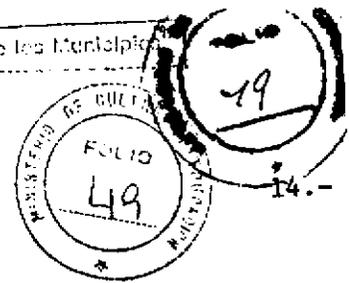
4.2. Subárea Fitoquímica: Compuestos estructurales vegetales. Enzimología vegetal. Regulación metabólica. Metabolismo de glúcidos. Componentes y metabolismo lipídico. Compuestos y metabolismo fenólico. Terpenoides. Flavonoides. Alcaloides. Fotosíntesis de Vegetales Superiores. Cultivo de tejidos y producción in vitro de metabolismos secundarios.

4.3. Subárea Nutrición y Bromatología: Nutrición: bases para su estudio. Nutrientes: funciones, necesidades y fuentes. Causas y consecuencias de sus deficiencias. Nutrientes indispensables y dispensables. Paranutrientes. Energía.

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W



# Universidad Nacional de Tucumán

## Rectorado

Proteínas. Hidratos de carbono. Lípidos. Minerales. Vitaminas. Utilización de las tablas de composición de los alimentos para calcular la ingesta de nutrientes. Mecanismo de alteración de alimentos. Métodos de preservación. Aditivos y Conservadores. Conceptos básicos de Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Métodos generales de análisis de alimentos.

### 5. Area Biotecnología:

5.1. Subárea Introducción a la Biotecnología: Historia, desarrollo, áreas y aplicaciones de la biotecnología. Bioprocesos. Cultivos en lote y continuo, cultivos de alta densidad celular. Separación de productos. Lixiviación. Microbiología ambiental: tratamiento de efluentes; biodeterioración; biorremediación. Biotecnología y desarrollo rural. La Biotecnología y sus impactos en la industria, en la agricultura y la ganadería. Bioética. Reglamentación y seguridad. Patentes en biotecnología. Política biotecnológica nacional. Industrias biotecnológicas nacionales y regionales.

5.2. Subárea Biotecnología Microbiana: Efecto del calor y otros factores sobre los microorganismos. Procesos de esterilización industrial. Operaciones unitarias. Proteína unicelular. Aireación. Sustratos industriales. Producción de antibióticos, ác. orgánicos, aminoácidos. Metanogénesis. Determinación microbiológica de vitaminas. Microbiología de alimentos.

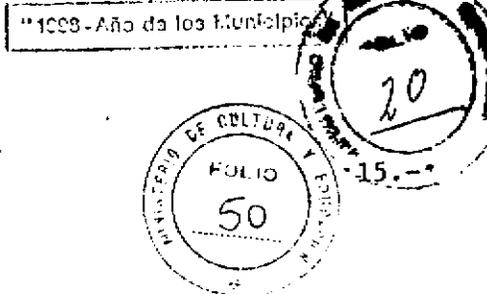
5.3. Subárea Ingeniería Genética: Tecnología del DNA recombinante. Endonucleasas de restricción. Vectores de clonado plasmídicos. Transformación genética de procariotas. Caracterización genotípica y mapeo genómico. Construcción de librerías genómicas. Selección de clones por hibridación con DNA, por ensayo inmunológico y por actividad de proteínas. Clonado de genes eucarióticos. Síntesis química del DNA. Búsqueda de homologías en bancos de datos. Mutagénesis dirigida. Producción de proteínas heterólogas en células eucarióticas. Síntesis microbiana de productos comerciales. Biotecnología animal, transgénesis en animales, clonado de mamíferos. Biotecnología vegetal.

5.4. Subárea Tecnología de Enzimas: Estructura y propiedades de las enzimas. Regulación de la síntesis proteica. Producción de enzimas. Técnicas de recuperación y purificación. Cinética enzimática. Inmovilización de enzimas. Modificación de los parámetros originados por la inmovilización. Reactores enzimáticos. Aplicaciones de las enzimas en procesos industriales, medicina y análisis.

Dr. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado

**6. Area Economía:**

**6.1. Subárea Economía y Técnica Contable:** Análisis económico. Evaluación de proyectos de inversión. Microemprendimientos. Planificación de las unidades de producción. Análisis de costos. Estados contables. Análisis e interpretación. Indicadores patrimoniales y financieros. Marketing. Gerenciamiento.

**7. Area Informática:**

**7.1. Subárea Informática:** Introducción a las computadoras y su uso. Arquitectura básica. Configuraciones. Sistemas operativos. Informática aplicada: uso de graficadores, procesadores de textos, planillas de cálculos, estadísticos.

**8. Area Idioma:**

**8.1. Inglés Técnico:** Modificadores pre-nominales. Calificadores post-nominales. Sustitutos del sujeto. Elementos transicionales, conjunciones y conectores de frase. Preposiciones. Verbos, 1° parte: To be, verbos regulares e irregulares, present and past continuous, voz pasiva. Pronombre. Verbos, 2° parte: defectivos Imperativos. Tiempos perfectos, futuro, forma ing, condicionales, infinitivo, verbos + particula. Revisión de objetivos y adverbios

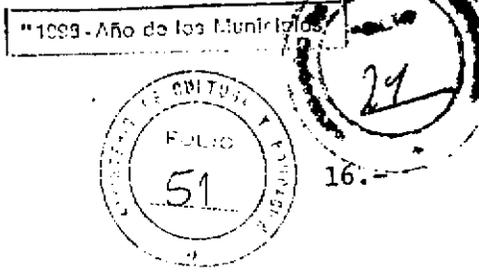
**9. Area Epistemología:**

**9.1. Subárea Epistemología y Evolución del Pensamiento Científico:** El inductivismo. Concepción popular de la observación. Introducción al falsacionismo. Las teorías como estructuras. Teoría de conocimiento. Tipos precientíficos de conocimiento. Del sentido común a la ciencia. Orígenes de la crítica. Métodos de la ciencia. La ciencia, los valores, progreso científico y responsabilidad.

Ing. ANDRÉS E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

W



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

V. REQUISITOS PARA LA TITULACION

Se requiere el cursado y aprobación del total de las asignaturas previstas en el Plan de estudios y la realización de un Trabajo Final de Licenciatura que deberá ser defendido y aprobado ante un Tribunal Examinador.

VI. INCUMBENCIAS PROFESIONALES

Título: Licenciado en Biotecnología

- \* Diseñar sistemas industriales a escala de laboratorio y planta piloto que empleen microorganismos, que impliquen el empleo de la manipulación genética de organismos procariotas y eucariotas, que utilicen enzimas.
- \* Realizar asesoramiento técnico para las industrias y laboratorios biotecnológicos.
- \* Realizar asesoramiento técnico en métodos de mejoramiento agrícola que empleen manipulación genética de plantas y cultivo de tejidos vegetales.
- \* Participar en el desarrollo de métodos de diagnóstico para el estudio de enfermedades de origen genético.
- \* Desarrollar productos generados por manipulación genética de células procariotas y eucariotas y por fermentación industrial.
- \* Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- \* Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas.
- \* Realizar estudios e investigaciones científicas en las áreas que comprende a la Biotecnología.
- \* Organizar, dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio biotecnológico y de diseñar la metodología de trabajo a usar.
- \* Realizar tareas de asesoramiento y peritaje en aspectos de la Biología Molecular, Biología Celular, Microbiología, Genética y Química Biológica, en relación con sus aplicaciones biotecnológicas

Ing. ANDRES E. ORTEGA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Dr. CESAR A. CATALAN  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán