



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

SAN LUIS, 02 MAR 2006

**VISTO:**

El Expediente N° 2-158/06-C en el que corren acumuladas las actuaciones referidas a la creación del DOCTORADO EN BIOLOGIA; y

**CONSIDERANDO:**

Que la propuesta de creación de un Doctorado en Biología tiene como objetivo principal articular académicamente un posgrado que abarque las áreas relacionadas con la Biología.

Que es propósito institucional dar respuesta a los aspirantes a realizar el posgrado en las áreas biológicas.

Que el Doctorado propuesto, "Doctorado en Biología" otorga un marco epistemológico amplio, permitiendo así aceptar postulantes con diferentes formaciones de grado

Que la propuesta de creación de la carrera de Doctorado está bien fundamentada y cuenta con el aval del Comité Científico del Programa de Posgrado de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

Que el objetivo de esta Carrera de Doctorado es capacitar a los egresados para desarrollar trabajos de investigación que representen avances significativos en el campo de la Biología.

Que la propuesta de creación de un Doctorado en Biología fue aprobada por el Consejo Directivo en su sesión del día 31 de octubre de 2005.

Que los contenidos y créditos horarios determinados en el plan de estudios cumplen con las exigencias determinadas para las carreras de Doctorado.

Que en el reglamento se determinan los mecanismos de seguimiento para el logro de los objetivos fijados.

Que el Consejo Directivo en sesión extraordinaria del día 1 de Marzo de 2006, aprueba por unanimidad el anteproyecto de la Carrera del Doctorado en Biología.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

*Dra. MARYA I. SANZ*  
DECANO

*Dra. Ana María Brizuela*  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Qca. Bioq. y Farm.



Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE QUIMICA, BIOQUIMICA Y FARMACIA  
ORDENA:**

**ARTICULO 1°.-** Crear en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis la carrera **DOCTORADO EN BIOLOGIA**, cuyo Plan forma parte del ANEXO I de la presente Ordenanza.

**ARTICULO 2°.-** Aprobar el reglamento de esta Carrera de Doctorado que forma parte del ANEXO II la presente Ordenanza.

**ARTICULO 3°.-** Aprobar el Plan de Cursos presentados, que forma parte de la presente Ordenanza,

**ARTICULO 4°.-** Fijar el siguiente Objetivo general y perfil del egresado

**OBJETIVO GENERAL**

La carrera de Doctorado de Biología tiene por finalidad ofrecer un marco de formación doctoral a egresados de Ciencias Biológicas, Biología Molecular y carreras afines, en el campo de la Biología, capacitando a los egresados para desarrollar trabajos de investigación que representen avances significativos en el campo de la Biología.

**PERFIL DE EGRESADO:**

Al cabo de sus estudios, se espera que el egresado haya adquirido las siguientes competencias:

- Alcanzar una formación sólida en investigación científico-tecnológica, adquirida a través del trabajo teórico-experimental realizado durante la Tesis doctoral.
- Aptitud para proponer y formular proyectos de investigación novedosos que constituyen un aporte en el ámbito en que se desarrollen.

Corresponde a Ordenanza N° **005/06**

*Dra. MARIA I. SANZ  
DECANO*

*Dra. Ana María Brizuela  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Qca. Bioq. y Farm.*



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica  
y Farmacia

-3-

- Capacidad para interpretar, realizar, modificar y proponer metodologías de trabajo en áreas relacionadas a la Biología.
- Aptitud para realizar un análisis crítico de bibliografía, procedimientos o proyectos que le permita evaluar trabajos científicos o proyectos en su área de conocimiento.
- Capacidad autocrítica que le permita reconocer la necesidad de actualización permanente.
- Capacidad para transmitir en forma oral o escrita los resultados obtenidos.
- Capacidad para transmitir el conocimiento adquirido a través de la docencia universitaria de grado y postgrado.

**ARTICULO 5°.-** Elevar copia de la presente Ordenanza al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis para su ratificación.

**ARTICULO 6°.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Ordenanza, publíquese en el Digesto Administrativo de la Universidad y archívese.

**ORDENANZA N° 005/06**

  
**Dra. Ana María Brigada**  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Qca. Bioq. y Fm.

  
**Dra. MARÍA I. SANZ**  
DECANO



## ANEXO I

### Fundamentación del postgrado

La Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia posee una amplia oferta de carreras de postgrado, incluyendo títulos de Doctor, Magister y Especialista en varias disciplinas. No obstante ello, se observa la necesidad de ofrecer un Doctorado en Biología que permita dar formación de postgrado a egresados de carreras relacionadas con la Biología, como la Lic. en Cs. Biológicas y Lic. en Biología Molecular, entre otras. En la región, la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia tiene una larga tradición en la formación de docentes/investigadores y profesionales en el Area de Biología, Bioquímica y, más recientemente, en Biología Molecular, constituyendo así un semillero de graduados y post-graduados que aporta importantes recursos humanos a la región. Como consecuencia de ello, mantiene fuertes vínculos con egresados de esta Facultad que, establecidos en distintos Centros o Institutos de la región, participan como directores de Tesis en esta Casa de Estudios. En la actualidad, no se cuenta en la Facultad con una carrera de postgrado acreditada en el campo de la Biología. Entendiendo esta necesidad, el Consejo Directivo, en su sesión del día 31 de Octubre de 2005, avala la propuesta de creación de un Doctorado en Biología.

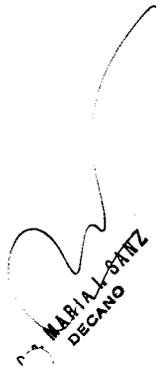
La denominación del Doctorado propuesto, 'Doctorado en Biología' otorga un marco epistemológico amplio, permitiendo así aceptar postulantes con diferentes formaciones de grado (Biólogos, Biólogos Moleculares, Ingenieros Agrónomos, Bioquímicos, etc.), afines a la Biología. De este modo, podrían incluirse bajo esta denominación desde estudios básicos de Biología y Biología Molecular hasta aspectos orientados y definidos en alguno de los campos de la Biología.

En la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia se cuenta con numerosos proyectos de investigación en una gran diversidad temática en el campo de la Biología o relacionados con esta disciplina, lo cual provee de docentes con capacidad para dirigir los trabajos de Tesis y proyectos con capacidad para albergar doctorandos.

### OBJETIVO GENERAL

La carrera de Doctorado en Biología tiene por finalidad ofrecer un marco de formación doctoral a egresados de Cs. Biológicas, Biología Molecular y carreras

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

  
MARIA ALEJANDRA  
DECANO

  
Dra. Ana María Bigada  
Sec. Postgrado y Extensión  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.

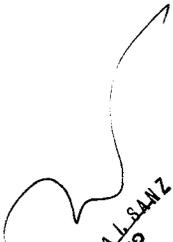


afines, formando egresados de excelente nivel académico, capaces de desarrollar trabajos de investigación que representen avances significativos en el campo de la Biología.

#### PERFIL DE EGRESADO:

Al cabo de sus estudios, se espera que el egresado haya adquirido las siguientes competencias:

- Alcanzar una formación sólida en investigación científico-tecnológica, adquirida a través del trabajo teórico-experimental realizado durante la Tesis doctoral.
- Aptitud para proponer y formular proyectos de investigación novedosos que constituyen un aporte en el ámbito en que se desarrollen.
- Capacidad para interpretar, realizar, modificar y proponer metodologías de trabajo en áreas relacionadas a la Biología.
- Aptitud para realizar un análisis crítico de bibliografía, procedimientos o proyectos que le permita evaluar trabajos científicos o proyectos en su área de conocimiento.
- Capacidad autocrítica que le permita reconocer la necesidad de actualización permanente.
- Capacidad para transmitir en forma oral o escrita los resultados obtenidos.
- Capacidad para transmitir el conocimiento adquirido a través de la docencia universitaria.

  
Dra. MARÍA L. SANZ  
DECANO

#### Metas del postgrado:

- Formar egresados que posean la capacidad de proponer experiencias, métodos y proyectos que constituyan un avance en el desarrollo disciplinario.
- Desarrollar la capacidad de lectura crítica y analítica de la bibliografía que le permita comprender y generar conocimiento.
- Estimular la independencia de criterio propendiendo a un desarrollo científico del doctorando.
- Generar proyectos originales que constituyan un real aporte al desarrollo del conocimiento.

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Postgrado y Extensión  
Fac. Quím. y Farm.

#### ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se propone para el **Doctorado en Biología** una carrera semi-estructurada, con un

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



ciclo de formación básico y otro de formación específica. Se elige esta modalidad atendiendo al hecho que se ofrece la carrera a egresados con diferente formación básica. La carrera comprende:

1. Aprobación de asignaturas obligatorias: un curso de bioestadística y un curso de filosofía de las ciencias/epistemología.
2. Aprobación de cursos complementarios del área de formación básica, dependiendo de la formación de grado del aspirante.
3. Aprobación de cursos específicos vinculados con el tema de tesis.
4. Trabajo experimental a desarrollar en la tesis.
5. Participación en seminarios de investigación.

**Area de formación básica:**

Esta área tiene por objeto incorporar conocimientos epistemológicos y metodológicos básicos para la formación en investigación y necesarios para un desarrollo apropiado del doctorando. El área está estructurada con dos asignaturas de carácter obligatorio, Bioestadística y Epistemología y asignaturas consideradas básicas para la formación del doctorando. De éstas últimas, tomará aquellas que sean necesarias para complementar su formación de base.

**Area de formación específica:**

Tiene por objeto brindar al doctorando una sólida formación científico-tecnológica en el área vinculada al tema de tesis. La propuesta curricular será elaborada por el candidato con la supervisión del Director de Tesis y deberá ser aprobada por la Comisión de Admisión.

Referido a cursos de formación: Los cursos del área de formación básica podrán cumplimentarse en los dos primeros años de la carrera. Al iniciar el cuarto año es deseable que el doctorando haya cumplimentado el 90% de los cursos de formación requeridos. Las correlatividades se especifican más abajo.

**Tesis Doctoral:**

La Carrera de Doctorado en Biología concluye con la Tesis que consistirá en un trabajo de investigación original y que constituya un aporte significativo al avance de la disciplina. Las normas de aprobación de temas de tesis, presentación, evaluación y defensa de la misma, se detallan en el reglamento de doctorado.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

  
Dra. MARÍA L. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Program. y Extensión  
Fac. Quím. y Farm.



Puesto que se prevé una duración mínima de dos años, con una dedicación de al menos unas 30 horas/semana, se estima una labor nunca menor a las 2000 horas para la concreción de la Tesis.

### CRÉDITO HORARIO Y CORRELATIVIDADES

#### Area de formación básica:

Código	Asignatura	Crédito horario	Correlativa
1	Bioestadística	80	
2	Epistemología	80	
3	Biología Celular Molecular	60	
4	Biología Molecular	60	
5	Biología Evolutiva	50	

#### Area de Formación Especifica:

Código	Asignatura	Crédito horario	Correlativa
6	Diseño experimental	50	1
7	Termodinámica Molecular	50	
8	Proteómica: Un Enfoque Práctico al Aprendizaje de Estructura de Proteínas.	50	3
9	Receptores y Mecanismos de transducción.	60	
10	Neurobiología	60	
11	Bases celulares y moleculares de la respuesta inmune	60	
12	Integración Neuroinmunoendocrina en la regulación de la funcionalidad del ovario	60	
13	Estrés Oxidativo y Salud Humana: Avances en los aspectos Bioquímicos y	80	

*Dra. MARIA I. SANZ  
JECANO*

*Dra. Ana María Bragado*  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Qco. Biog. y Fcia.



	Moleculares		
14	Bioquímica del estrés oxidativo en vegetales.	60	
15	Cultivo <i>in vitro</i> de tejidos vegetales	50	
16	Interacciones entre metabolitos secundarios de plantas y los seres vivos.	60	
17	Ecología nutricional	80	
18	Microbiología de los Alimentos	100	4
19	Control Biológico de enfermedades criptogámicas de postcosecha.	50	
20	Gestión y Manejo de recursos naturales	80	
21	Teorías y problemas aplicados en ecología fluvial	60	
22	Nutrición y cultivo de cianobacterias. Importancia biotecnológica y ambiental.	60	
23	Morfología y ecología de las Micorrizas	50	
24	Enfermedades Infecciosas	40	
25	Biocatálisis.	50	
26	Fisiología comparada, ecológica y evolutiva. Alcances y direcciones futuras.	60	
27	Tópicos avanzados en Fisiología Digestiva. Mecanismos de hidrólisis y absorción de nutrientes en vertebrados.	50	
28	Genómica y Bioinformática	80	4
29	Citogenética Evolutiva	50	5

Dr. M. B. L. SANZ  
DECANO

Dr. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Quím.-Bioq. y Farm.

**Condiciones de permanencia:**

Alumno regular: Para mantener esta condición, el alumno debe presentar un informe anual sobre el avance tanto en el Plan de cursos previstos como del avance en las tareas experimentales.

**Modalidad de evaluación:**

Los cursos serán evaluados mediante un examen final o presentación de informe o trabajo final, según corresponda a cada curso. Para cursos realizados fuera de

Corresponde a Ordenanza Nº 005/06



la Institución, se requiere presentar el certificado de aprobación y programa del curso. El Comité Académico del Doctorado decidirá sobre la aceptación de cursos aprobados en otras Instituciones.

### CONTENIDOS MÍNIMOS:

#### Area de formación básica

##### Bioestadística

La variabilidad biológica. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Distribución normal, log-normal, binomial. Distribución de Poisson, de chi-cuadrado. Test de Student. Distribución F de Fisher. Prueba de normalidad. Concepto general de test de hipótesis. Tipos de error. Hipótesis nula y alternativa. Tests unilaterales o bilaterales. Test de una media. Tests de dos medias: muestras apareadas y muestras independientes. Test de dos varianzas. Estadística no paramétrica. Test de Wilcoxon. Test de los signos. Test de U de Mann-Whitney. Test de la mediana. Comparación con test paramétricos. Análisis de la varianza de una vía. Tabla de ANOVA. Comparaciones múltiples. La mínima diferencia significativa. Prueba de Tukey. Prueba de Scheffé. Prueba de Bonferroni y otras. Contrastes ortogonales y no ortogonales. Análisis de la varianza de dos vías. Test de individuos repetidos. Estadística no paramétrica. Test de Kruskal-Wallis. Test de Friedman. Regresión y correlación lineal. Coeficiente de correlación r de Pearson y de Spearman. Método de los mínimos cuadrados. Análisis de frecuencias y sus aplicaciones. El estadístico chi-cuadrado. Estimación por intervalo de una proporción. Tests de contingencia: homogeneidad e independencia. Prueba exacta de Fisher. Test de McNemar. Test de Cochran.

##### Epistemología

El campo epistemológico: su constitución y sus desafíos actuales - Opciones epistemológicas y sus articulaciones con teorías y prácticas científicas - El neopositivismo - Continuidades y rupturas con la concepción heredada: el falsacionismo de Popper y el racionalismo aplicado de Bachelard - Los epistemólogos historiadores: Kuhn, Lakatos y Feyerabend - El pensamiento de la complejidad en ciencias naturales y sociales: Prigogine y Morin - La epistemología como instrumento para la recreación de las prácticas científicas y de los sujetos implicados en ellas.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

*M. A. B. H. Z.*  
Dra. M. A. B. H. Z.  
DECANO

*A. M. B.*  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.





diseño en bloque aleatorizado, diseño anidado, diseño split-plot, diseño de tres factores o más, cuadrados latinos, y mediciones repetidas. Diseño TABULAR para variables categóricas. Alcances y supuestos. Análisis de Varianza Multivariado: análisis de componentes principales y de Cluster.

### Termodinámica Molecular

Sistemas cerrados y abiertos. Calor y trabajo. Variables de estado. Correspondencia entre variables macroscópicas y variables moleculares. Primera ley de la termodinámica. Entalpía, significado molecular. Equilibrio, espontaneidad y reversibilidad. Diagramas de cajas. Segunda ley de la termodinámica. Entropía, interpretación estadística y significado molecular. Energía libre estándar, relación con constante de equilibrio. Energía libre en gradientes de concentración y eléctricos. Energía libre y potenciales Redox. Moléculas biológicas y la segunda ley. Reacciones acopladas. Cinética química. Tipos de cinética. Interpretación molecular. Cinética enzimática. Interpretación molecular. Ecuaciones de velocidad. Importancia de la energía libre y la cinética de reacción en el metabolismo celular. Información y entropía. Demonio de Maxwell y la síntesis de macromoléculas. El origen de la información. Sistemas fuera del equilibrio. Caos determinista. Complejidad y sistemas disipativos. Organización espontánea.

*Dra. MARIA L. STNZ*  
DECANO

### Proteómica: Un Enfoque Práctico al Aprendizaje de Estructura de Proteínas.

Estructura primaria y secundaria de proteínas. Propiedades Genéricas de una cadena polimérica. La quiralidad de la vida y sus moléculas. Estructura terciaria. Topologías y distintos tipos de plegamientos. Distintas formas de clasificación de proteínas. Las reglas que gobiernan las conectividades. Propiedades estructurales y mecánicas de los barriles alfa/beta. Plegamientos mas comunes y plegamientos raros. Oligomerización y Simetría. Estructura Cuaternaria. Uso de software de visualización de proteínas. Manejo de base de datos de secuencia y estructura. Alineamiento y Análisis de secuencia de aminoácidos. Predicción de Estructura Secundaria. Modelado Molecular por homología.

*Dra. Ana María Brigada*  
Sec. Postgrado y Extensión  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.

### Receptores y mecanismos de transducción

Interacción célula-célula. Identificación y caracterización bioquímico, farmacológico y molecular de receptores de membrana. Clasificación. Mecanismos de transducción. Segundos mensajeros. Receptores acoplados a canales iónicos.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



Receptor de GABA, modulación de la señal. Receptores acoplados a proteína G (GPCRs). Complejo ternario, evidencias de acoplamiento múltiple a proteínas G. Modelo de dos y modelo de tres estados del receptor. Mutantes constitutivamente activados (CAM). Regulación de receptores durante procesos de desarrollo. Caracterización molecular. Activación/desactivación de proteínas *ras*. Proteínas fosfatasas y proteínas quinasa. Receptores tirosina quinasa. Cascada de quinasa activadas por mitógenos (MAPKs). Cross-talk, los mecanismos de transducción compartidos. Nuevos mecanismos. Localización de receptores por autoradiografía e hibridación *in situ*.

### Neurobiología.

Neurociencias. Diferentes métodos para llegar a conocer el cerebro. Modelos animales. Conducta. Estructura anatómica e histológica del sistema nervioso. Divisiones: SNC y SNP. Areas motoras, sensoriales, cognitivas e integradoras. Neurotransmisores Canales iónicos: estructura y función. Características del impulso nervioso: sinapsis. Plasticidad neuronal y aprendizaje. Desarrollo del sistema nervioso: El cerebro inmaduro. Factores de crecimiento. Apoptosis. Regeneración. Cerebelo: origen y desarrollo del cerebelo. La conexión olivo-cerebelosa en el desarrollo. Análisis de la expresión de marcadores tejido-especifico y de genes en diferentes estadios de la embriogénesis. Patologías del sistema nervioso. Patologías de origen genético, e inmunológico. Enfermedades neurodegenerativas. Aspectos cognitivos y conductuales.

### Bases celulares y moleculares de la respuesta inmune.

Sistema Inmune. Características generales de la respuesta inmune. Células y órganos involucrados. Maduración linfocitaria. Selección positiva y negativa. Reconocimiento inmune. Antígenos. Características de la Inmunogenicidad. Adyuvantes. Inmunoglobulinas séricas y secretoria. Bases genéticas de la estructura de los anticuerpos y del TCR. Anticuerpos Monoclonales. Producción. Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH). Genes del CMH. Inflamación y Migración Celular. Inflamación. Componentes. Fagocitosis. Células que intervienen. Complemento. Activación. Cascada enzimática. Migración Celular. Mecanismos. Moléculas de adhesión.

### Integración neuroinmunoendocrina en la regulación de la funcionalidad del ovario.

Aspectos funcionales básicos de los Sistemas Nervioso, Endocrino e Inmune: Estructura y función. Eje hipotálamo-hipófisis-ovario en la rata en distintos estados del desarrollo: prepuberal, adulta cíclica y preñez. Regulación Neural y Endocrina.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

MARÍA L. STUZZI  
DECANO

Dra. Ana María Brigonda  
Sec. Posgrado y Extensión  
Fac. Ciencias Exactas



Participación de las células del bazo en la regulación de la esteroidogenesis ovárica. Integración Neuroinmunoendocrina a nivel periférico.

### **Estrés Oxidativo y Salud Humana: Avances en los aspectos Bioquímicos y Moleculares**

Conceptos básicos de estrés oxidativo. Generación de radicales libres, alteraciones provocadas en lípidos, proteínas, DNA. Sistemas biológicos de defensa antioxidante: enzimáticos y no enzimáticos. NADP-oxidasa, mieloperoxidasa. Oxido nítrico, peroxinitritos. Isoprenoides.

Estrés oxidativo y enfermedad cardiovascular, isquemia reperusión, aterosclerosis, moléculas de adhesión. Angiotensina y generación de especies oxígeno reactivas. (ROS). Participación de las células sanguíneas. Modificación oxidativa de las LDL.

ROS y activación de factores de transcripción, la expresión de proteínas y la transducción de señales. La mitocondria y el estrés oxidativo. Proceso de envejecimiento. ROS y telómeros. ROS y enfermedades neurodegenerativas. ROS y apoptosis. Control redox de la actividad de las caspasas. ROS y enfermedades gastrointestinales, alcoholismo y tabaquismo. Compuestos naturales antioxidantes.

ROS y enfermedad pulmonar. Asma bronquial. ROS e infecciones. ROS y Cancer. ROS y contaminantes ambientales. ROS y función renal. ROS y Diabetes. ROS y capacidad reproductiva. Métodos bioquímicos y moleculares de determinación del grado de estrés oxidativo.

### **Bioquímica del estrés oxidativo en vegetales.**

Bioquímica de las especies activas al oxígeno. Mecanismos bioquímicos de defensa antioxidante, enzimáticos y no-enzimáticos. Transducción de señales en el estrés. El papel bioquímico del óxido nítrico y NADPH.

Práctica: A partir de un modelo experimental de contaminación con cadmio se hará la: Determinación cuantitativa de clorofila total y clorofilas a y b. Determinación de proteínas por Bradford. Determinación enzimática de glutatión reductasa y glucosa-6 fosfato deshidrogenasa. TBARS. Determinación de la fragmentación del ADN con difenilamina.

### **Cultivo in vitro de tejidos vegetales.**

Fundamentos y aplicaciones. Iniciación de cultivos vegetales in-vitro. Mantenimiento y Desarrollo de cultivos indiferenciados. Cultivos sumergidos.

Corresponde a Ordenanza Nº 005/06

  
Dra. MARÍA BRAN Z  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado y Asesoría  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.



Producción de metabolitos secundarios. Elicitación de cultivos sumergidos. Recuperación de metabolitos. Permeabilización e inmovilización. Estrategias para la producción de metabolitos secundarios en cultivos diferenciados. Biotransformaciones.

### **Interacciones entre metabolitos secundarios de plantas y los seres vivos.**

Bases químicas de las interacciones: planta-planta, planta-microorganismos, planta-insectos y planta- animales superiores. Relaciones aleloquímicas. Fitoalexinas. Elicitores. Interacciones planta-insecto: terpenos, iridoides, fenilpropanoides. Antialimentarios. Insecticidas. Repelentes. Reguladores del crecimiento. Metabolitos secundarios y animales superiores: Glicósidos cianogénicos. Glicósidos cardíacos. Cardenólidos. Bufadienólidos de plantas y animales. Alcaloides pirrolizidínicos.

### **Ecología Nutricional**

Ecología nutricional y Ecología química. Interacciones planta-animal. Teoría de Forrajeo. Tipos de nutrientes. Requerimientos mínimos de nutrientes. Capacidades máximas de digestión. Limitantes fisiológicas. Bases neurológicas del comportamiento alimentario. Respuestas pre y post ingestionales. Toma de decisiones en animales. Teoría de defensas de plantas. Características morfológicas y fisiológicas del recurso alimentario. Metabolitos secundarios de plantas. Vías metabólicas en plantas. Extracción, determinación y cuantificación de metabolitos secundarios. Efectos sobre seres vivos. Detoxificación y costo energético. Sistemas acuáticos y terrestres Implicancias ecológico-evolutivas.

### **Microbiología de los Alimentos**

Introducción a la Microbiología de los Alimentos. *Yersinia enterocolitica*. Técnicas moleculares en la identificación de microorganismos. *Salmonella*. *Aeromonas*. *Vibrio*. *Staphylococcus aureus*. Micotoxinas. Botulismo. *Clostridium perfringens*. Listeriosis. *Campylobacter*. Rol del laboratorio en el diagnóstico de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). *Escherichia coli* productora de toxina shiga. Enlatados. Virosis. Inmunología.

### **Control Biológico de enfermedades criptogámicas de postcosecha.**

Almacenamiento de postcosecha de productos frutihortícolas y enfermedades criptogámicas asociadas (podredumbres parda y azul). El Control Biológico. Definición y Terminología. Estado actual del tema en Latinoamérica y en el mundo. Distintas formas de control biológico y sus aplicaciones en postcosecha.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

  
Dra. MARTA I. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Programa y Extensión  
Fac. Quím. Bloq. 7 Edif.



Antagonistas microbianos. Selección e identificación. Modos de acción. Mejoramiento del biocontrol. Producción de metabolitos por parte de los antagonistas: Producción de enzimas; producción y aplicación de sideróforos. Utilización de consorcios microbianos. Desarrollo de un producto comercial para control biológico de las podredumbres de postcosecha

### **Gestión y manejo de recursos naturales**

Conservación. Selección de hábitat para conservar. Planificación del uso de recursos. Fragmentación del hábitat. Relación especie-área. Tamaño mínimo de población. Especies claves. Técnicas de gestión y manejo de vida silvestre y hábitats. Sitios Ramsar en Argentina.

Contaminantes naturales y de origen antrópico. Metales pesados, radioisótopos, pesticidas. Concentración de contaminantes dentro de organismos vivos, biodisponibilidad de nutrientes en suelo para plantas. Absorción de  $^{137}\text{Cs}$  y  $^{40}\text{K}$  por las plantas. El  $^{137}\text{Cs}$  en animales. Dinámica de radiocesio en ambientes naturales. Análisis de datos, bioinformática. Análisis multivariado: análisis de componentes principales y análisis de cluster.

### **Teorías y problemas aplicados en ecología fluvial**

Introducción a la ecología de arroyos. Evolución histórica del desarrollo teórico. Teorías, Modelos y conceptos. El concepto del río continuo. Sus alcances, ampliaciones y críticas. La Teoría de la discontinuidad Serial. El modelo del sistema de transición. Hipótesis del Disturbio Intermedio. Paisajes fluviales y uso de la tierra. Principales factores del hábitat. Hábitats funcionales ecológicos. Ríos regulados. Cambios físicos, químicos y biológicos. Acidificación de las aguas dulces. Causas de la acidificación. Efecto sobre las distintas comunidades. Evaluación del estrés ácido. Ecología de la restauración. Métodos y materiales utilizados para recuperación de hábitat, riberas y diversidad. Métodos de conservación y remediación. Análisis de casos.

### **Nutrición y cultivo de cianobacterias. Importancia biotecnológica y ambiental.**

Fuentes de C y N. Fijación de nitrógeno en cianobacterias no heterocísticas. Ciclo del *Hormogonium*. Cambio en pigmentos por deficiencia nutricional Degradación de Ficobilisomas. Nutrición en el medio ambiente. Eutroficación. Relaciones Nitrógeno/Fósforo. Cultivo de cianobacterias en condiciones controladas. Fotobiorreactores cerrados. Diferentes diseños. Metabolitos cianobacterianos.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

  
Dra. MARÍA I. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Bragada  
Sec. Planeación y Extensión  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.



Proyectos genéticos. Biomasa cianobacteriana como fuente nutricional. Biotecnología Cianobacteriana. Biofertilizantes. Fotorreactores cuboidales. Condiciones operacionales y operaciones "down-stream". Conservación de biomasa cianobacteriana. Cultivo de *Spirulina* en sistemas abiertos. Remoción de metales pesados.

Cianobacterias toxigénicas: Ecología. Taxonomía. Cianotoxinas. Aspectos genéticos. Neurotoxinas. Hepatotoxinas. Acción molecular. Métodos de identificación y cuantificación de cianotoxinas: HPTLC, HPLC, GC-SM, Bioensayos, Métodos Inmunológicos y Enzimáticos. Biodegradación de cianotoxinas. Estrategias de control.

#### **Morfología y ecología de las Micorrizas**

Tipos de micorrizas. Biodiversidad de los hongos micorrícicos en ambientes naturales y exóticos. Taxonomía de los hongos micorrícicos. Técnicas de estudio de las micorrizas. Métodos de cuantificación y caracterización. Dinámica nutricional en las micorrizas. Estudios poblacionales y estructurales de la comunidad fúngica. Ecología de las micorrizas. Interacción de las micorrizas con otros organismos y su biodiversidad en ambientes naturales. El papel de las micorrizas en el manejo de ecosistemas agronómicos y forestales.

#### **Enfermedades infecciosas**

Diarreas de etiología bacteriana. *Staphylococcus* spp. *Helicobacter pylori*. Listeriosis. Meningitis bacterianas. Infecciones del tracto urinario. Botulismo del lactante. Infecciones virales. Epidemiología de las enfermedades infecciosas.

#### **Biocatálisis**

La biocatálisis como herramienta. Estrategias de metabolización de xenobióticos. Enzimas aisladas y sistemas a célula entera. Biorreacciones hidrolíticas. Biorreducciones. Biooxidaciones: Monooxigenasas y Dioxigenasas. Metabolización de compuestos aromáticos. Biotransformaciones con peroxidasas. Glicosidaciones. Biotransformaciones con microorganismos. Biotransformaciones con células y tejidos vegetales. Técnicas especiales: Inmovilización. Enzimas en solventes orgánicos. Anticuerpos biocatalíticos. Modelo microbiano para el metabolismo de drogas. Modelo microbiano para el metabolismo de drogas.

#### **Fisiología comparada, ecológica y evolutiva. Alcances y direcciones futuras.**

Temas centrales en fisiología animal. Relaciones estructura-función. Adaptación,

  
Dra. MARÍA T. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado y Examinación  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

Corresponde a Ordenanza N°

005/06



ambiente, aclimatización y aclimatación. Homeostasis. Regulación. Experimentación con animales.

Fisiología animal comparada. Diseños experimentales. Importancia del estado fisiológico. Procesos fisiológicos. Integración de sistemas fisiológicos.

Fisiología ecológica. Significado del ambiente y adaptación. Mecanismos en la adaptación. El tamaño corporal y su influencia. Las capacidades funcionales del individuo en un ambiente.

Fisiología evolutiva. Diversidad en la respuesta fisiológica. Estudiando diferencias entre poblaciones. Optimización en fisiología. Fisiología y filogenia. Comparaciones interespecificas y estudio de adaptaciones.

#### **Tópicos avanzados en Fisiología Digestiva. Mecanismos de hidrólisis y absorción de nutrientes en vertebrados.**

Conceptos. relevantes de fisiología digestiva. Función hidrolítica del intestino delgado. Mecanismos y capacidades. Función absorbiva del intestino delgado. Rutas trans y paracelular. Metodologías utilizadas en la medición de la actividad enzimática. Metodologías utilizadas en la medición de transporte intestinal. Plasticidad de la función digestiva

#### **Genómica y Bioinformática.**

Organización y estructura del genoma eucariótico. Marcadores moleculares. Definición de alelo molecular. Marcadores moleculares clásicos. Polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (RFLP), amplificación al azar de DNA polimórfico (RAPDs) polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados por PCR ( AFLPs), microsatélites (SSRs), y polimorfismos de nucleótido simple (SNPs). Introducción al mapeo físico. Mapeo comparativo, colinearidad entre genomas a niveles de género, familia y reino vegetal. Aplicaciones a la mejora genética. Genómica funcional. Uso de marcadores moleculares en el establecimiento de relaciones entre genotipos. Estudios taxonómicos y evolutivos. Bioinformática. Principales bases de datos de información biológica. Comparación y "alineamiento" de secuencias. Alineamiento local y global de secuencias.

#### **Citogenética Evolutiva**

Genoma de mamíferos. Cromosomas sexuales en mamíferos. Citogenética evolutiva humana. Filogenias. Variabilidad cromosómica en poblaciones naturales. Polimorfismos. Especiación cromosómica. Híbridos interespecificos.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

*Dra. MARIA L. SANZ*  
DECANO

*Dra. Ana María Bragado*  
Sec. Asesoría y Emisión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.



## ANEXO II

### REGLAMENTO PARA EL DOCTORADO EN BIOLOGIA

#### CAPÍTULO I DE LA CARRERA DEL DOCTORADO

**Artículo 1° :** El título de **Doctor en Biología** se otorgará de acuerdo a lo dispuesto en el presente Reglamento, corresponde al grado de mayor jerarquía dentro de la Universidad y tendrá valor académico no habilitando para ejercicio profesional alguno en el país.

**Artículo 2°:** Para acceder al título de Doctor, el Doctorando deberá cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a. Realizar un trabajo de investigación en el campo de la Biología, que constituya un aporte significativo al progreso del conocimiento científico o tecnológico de la especialidad. La Tesis deberá ser una propuesta original, sobre la base de una rigurosa metodología científica y realizada bajo la supervisión de un Director de Tesis.
- b. Aprobar dos cursos de postgrado de formación general: uno filosófico y otro de diseño experimental y/o estadística.
- c. Aprobar cursos de formación específica de acuerdo a la sugerencia de la Comisión de Admisión del Doctorado. Éstos tenderán a completar la formación previa del Doctorando, proporcionando al mismo tiempo las herramientas indispensables para la realización del Trabajo de Tesis.
- d. Demostrar conocimientos a nivel de lectura comprensiva de idioma inglés.

**Artículo 3°:** Podrán aspirar a ingresar a la Carrera del Doctorado en Biología:

- a. Los egresados con título de Lic. en Cs. Biológicas, Lic. en Biología Molecular, Bioquímico, de esta Universidad y de otras Universidades Nacionales, Provinciales o Privadas acreditadas.
- b. Los egresados con otros títulos de grado expedidos por otras Facultades de Universidades Nacionales, Provinciales o Privadas acreditadas, o del extranjero autorizadas por el Comité de Postgrado, que se ajusten a las normas de este Reglamento y que sean dirigidos o co-dirigidos por docentes de esta Facultad.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



**Artículo 4°:** Se admitirá que la realización del trabajo de investigación sea efectuado fuera del ámbito de la Universidad, cuando así lo justifique la índole del tema a desarrollar, previa autorización del Comité de Postgrado a propuesta de la Comisión de Admisión.

**Artículo 5°:** Condiciones de ingreso:

- a. Los aspirantes a ingresar a la Carrera del Doctorado deberán presentar una solicitud de admisión dirigida al Decano, en la que conste: a. Tema del trabajo de investigación a desarrollar. b. Lugar de Trabajo (Cátedra, Instituto, Facultad, Universidad, etc.). c. Director de Tesis propuesto. En casos de estudios interdisciplinarios o aquellos donde se justifique la inclusión de un Co-Director, justificación de dicha incorporación.
- b. Junto con la solicitud de admisión deberá presentarse:
1. Curriculum Vitae del postulante.
  2. Certificado analítico legalizado de las materias, donde figure el promedio final, incluidos los aplazos.
  3. Constancia del título de grado obtenido, debidamente legalizado.
  4. Curriculum Vitae del Director propuesto y constancia de su aceptación.
  5. Plan Preliminar de Tesis y lugar de trabajo, avalado por el Director.
  6. Domicilio Legal en la ciudad de San Luis, haciéndose responsable de su actualización si cambiase de dirección.
  7. Toda otra información que se juzgue oportuna para la admisión.
- c. En caso de proponerse un Co-Director, deberán presentarse los respectivos Curriculum Vitae y cartas de aceptación.
- d. El incumplimiento de los requisitos exigidos para el aspirante o para el Director o Co-Director impedirá la evaluación del Plan de Trabajo y dará lugar a la interrupción del proceso de admisión.

*[Handwritten signature]*  
Dra. MARLA T. SANZ  
DECANO

**Artículo 6°:** El desarrollo del Trabajo de Tesis deberá ser cumplido en no menos de dos (2) años y no más de cinco (5) años calendario. Las fechas de iniciación y finalización de la Carrera serán las correspondientes a la notificación de la admisión y la de la defensa oral, respectivamente. Se podrá prorrogar el plazo para la defensa por no más de un año, a solicitud fundada del interesado.

**Artículo 7°:** Una vez cumplidos los requisitos citados, el Doctorando defenderá su Trabajo de Tesis en forma oral y pública, ante un Jurado designado a sus efectos.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

*[Handwritten signature]*  
Dra. Ana María Briganda  
Sec. Asesoría y Extensión  
Fac. Quím. y Farm.



## CAPÍTULO II DE LOS ORGANISMOS DEL DOCTORADO

**Artículo 8º:** El gobierno de la Carrera del Doctorado en Biología será ejercido por el Director de la Carrera, asesorado por el Comité Académico.

**Artículo 9º:** El Director será propuesto por el Comité de Postgrado y designado por el Consejo Directivo. El Director de la Carrera deberá ser o haber sido Profesor por Concurso dentro del Departamento de Bioquímica y Cs. Biológicas de la Facultad, poseer grado de Doctor otorgado por ésta u otra Universidad, ser un investigador reconocido por sus pares y poseer trayectoria en el cuarto nivel. Durará tres años en sus funciones, pudiendo ser reelegido.

**Artículo 10º:** El Director de la Carrera de Doctorado en Biología tendrá las siguientes funciones:

- Planificar, organizar y controlar las actividades académicas y científicas de la Carrera.
- Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas por el Consejo Directivo, el Decano y el Comité de Postgrado.
- Ejercer la representación de la Carrera ante el Comité de Postgrado y ante instituciones oficiales y privadas.
- Convocar y presidir las reuniones del Comité Académico del Doctorado.
- Proponer al Comité de Postgrado los miembros de la Comisión de Admisión.

**Artículo 11º:** El Comité Académico del Doctorado en Biología estará integrado por: el Director, tres Profesores de esta Facultad con grado de Doctor y con experiencia en la dirección de Tesis Doctorales en el campo de la Biología, un miembro externo y dos suplentes. Los integrantes serán designados por el Consejo Directivo a propuesta del Comité de Postgrado. Serán sus funciones:

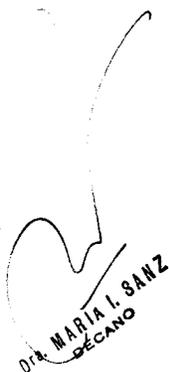
- Asesorar al Director en todos los temas relacionadas a la carrera.
- Participar del Comité de Admisión.
- Elevar un informe anual de las actividades desarrolladas al Comité de Postgrado.

## DE LA COMISIÓN DE ADMISIÓN

**Artículo 12º:** Comisión de Admisión, constitución y funciones:

- El Comité de Postgrado designará, a propuesta del Comité Académico del Doctorado, una Comisión de Admisión de la Carrera del Doctorado en Biología,

Corresponde a Ordenanza Nº 005/06

  
Dra. MARIA I. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Postgrado y Admisión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.



integrada por tres (3) miembros titulares y un suplente, dos de ellos perteneciente al Comité Académico del Doctorado y dos del Comité de Postgrado. Los miembros durarán dos (2) años en sus funciones, con renovación anual de dos de sus miembros.

- b. Las actuaciones de la Comisión de Admisión deberán ser avaladas por no menos de dos (2) de sus miembros titulares.
- c. Son funciones de la Comisión de Admisión:
  1. Recibir las solicitudes de admisión a la Carrera del Doctorado, estudiar los antecedentes del aspirante y elevar su opinión fundada al Director de la carrera sobre cuáles son los requerimientos que éste debe cumplir antes de ser admitido.
  2. Evaluar si los antecedentes del aspirante, el Proyecto de Tesis y el Director son aceptables, en cuyo caso propondrá los especialistas que evaluarán el Plan definitivo (Artículo 18°).
  3. Informar al Director de la Carrera del Doctorado sobre todas las actuaciones derivadas del desarrollo de la Tesis para que éste asesore al Comité de Postgrado.
  4. Proponer al Director de la Carrera del Doctorado las modificaciones reglamentarias que considere pertinentes.
  5. Tomar el examen de admisión y el examen de nivel, cuando corresponda.

  
Dra. MARÍA T. SANZ  
DECANO

#### CAPÍTULO IV DE LA ADMISIÓN A LA CARRERA DEL DOCTORADO Y EL PLAN DE TESIS

##### Artículo 13°

- a. Examen de admisión: el examen de admisión incluirá la lectura y exposición de un trabajo científico y una entrevista personal.
- b. En caso de haber obtenido en su carrera un promedio inferior a siete, los aspirantes a ingresar a esta Carrera deberán rendir un examen de nivel. La Comisión de Admisión estará facultada para eximirlo de dicho examen en base al análisis de sus antecedentes.
- c. La Comisión de Admisión hará constar en un Acta el resultado del Examen de Admisión, que será incorporada al Expediente respectivo. El mismo podrá ser "aprobado" o "insuficiente".
- d. La Comisión de Admisión analizará en cada caso y aconsejará los cursos necesarios para complementar la formación del aspirante.
- e. En base a dicho informe el Director de la Carrera aconsejará al Comité de Postgrado, quien resolverá sobre la admisión o rechazo del aspirante.

  
Dra. Ana María Briganda  
Sec. Postgrado y Educación  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



- f. El aspirante cuyo examen sea considerado "insuficiente" podrá presentarse a una nueva prueba de admisión por única vez.

**Artículo 14º: Plan de Tesis:** El alumno deberá presentar el Plan de tesis y de formación específica del doctorando, dentro de los seis meses de admitido. El Plan de Tesis deberá contener la siguiente información:

- El tema de investigación sobre el cual versará el Trabajo de Tesis.
- Antecedentes existentes, con bibliografía actualizada y pertinente.
- Plan de Trabajo (Objetivos, Hipótesis (si las hubiere), Materiales y Métodos).
- Naturaleza del aporte original proyectado y resultados esperados.
- Lugar de trabajo, financiamiento y factibilidad.

**Artículo 15º**

- La Comisión de Admisión realizará una primera evaluación del Plan de Tesis definitivo, a los efectos de constatar algunas de las características generales tales como pertinencia y carácter científico, no técnico, del mismo.
- Posteriormente, la originalidad, actualidad, calidad y factibilidad del Plan de Tesis serán evaluadas por tres especialistas, uno de los cuales deberá ser externo a la Facultad.
- El Plan de Tesis modificado (o no) de acuerdo a las sugerencias de los revisores será evaluado nuevamente aconsejándose sobre su aceptación o rechazo. Esta Comisión actuará como Comisión de Seguimiento de Tesis.
- En caso de no ser aceptado el Director y/o el Plan de Trabajo, se dará al aspirante la oportunidad de retirar las actuaciones; si así no lo hiciere, éstas se girarán al Comité de Postgrado, quien aconsejará sobre el rechazo definitivo y la inhabilitación del aspirante por un año para presentar una nueva solicitud de admisión.

## CAPÍTULO V DE LA COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE TESIS

**Artículo 16º**

- La Comisión de Admisión propondrá la designación de una Comisión de Seguimiento de Tesis, integrada por tres (3) miembros.
- Podrán ser miembros de la Comisión de Seguimiento de Tesis docentes/investigadores que, de acuerdo con este Reglamento, reúnan las condiciones para ser Director de Tesis.
- La Comisión de Seguimiento de Tesis tendrá las siguientes funciones:

Corresponde a Ordenanza N°

005/06

*[Handwritten signature]*  
Dra. MARIA I. SANZ  
DECANO

*[Handwritten signature]*  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado/Extensión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.



1. Evaluar el Plan definitivo de Tesis y de cursos específicos de formación (Art. 15).
2. Supervisar el cumplimiento del presente Reglamento por parte del Doctorando y avalar las presentaciones del doctorando ante la Comisión de Admisión.
3. Evaluar la marcha del trabajo de investigación y los cursos realizados, al menos una vez por año calendario.
4. Advertir y aconsejar al Doctorando cuando el rendimiento de su trabajo o el aprovechamiento de los cursos no sean satisfactorios. Si el Doctorando ha sido advertido por dos (2) períodos consecutivos de que su labor no es satisfactoria, la Comisión de Seguimiento puede sugerir a la Comisión de Admisión que éste sea apartado de la carrera doctoral.
5. Elevar un informe de todas las reuniones, donde conste: la evaluación de la labor desarrollada por el Doctorando, los avances alcanzados, los cursos que haya realizado, así como otras actividades científicas y sugerencias respecto de la marcha del Plan.

*Marta I. Sanz*  
Dña. MARTA I. SANZ  
DECANO

- d. La Comisión de Seguimiento deberá reunirse con la presencia de por lo menos dos (2) de sus miembros. El integrante ausente deberá expresar por escrito su opinión respecto al Informe presentado por el Doctorando, el cual se adjuntará al Acta de la reunión.

## CAPÍTULO VI DEL DIRECTOR DE TESIS

### Artículo 17°

- a. Podrán ser Directores de Tesis docentes/investigadores de esta u otra Universidad que acrediten suficientes antecedentes en investigación, con categoría equivalente a Investigador Adjunto.
- b. Los Directores de Tesis deberán poseer grado académico de Doctor otorgado por ésta u otra Universidad reconocida por el Consejo Directivo de esta Facultad.
- c. Sólo excepcionalmente se considerarán los casos extraordinarios, los cuales serán analizados por el Comité Académico de la Carrera del Doctorado en Biología y resueltos por el Comité de Postgrado.

*Ana María Brigada*  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Postgrado y Asesor  
Fac. Quím. y Farm.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



- d. El Director de Tesis tendrá las siguientes funciones:
1. Asesorar al postulante en la elaboración del Plan de Tesis.
  2. Asesorar y dirigir al Doctorando, manteniendo un contacto permanente durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.
  3. Orientar al doctorando acerca de la concepción epistemológica, los cursos específicos a realizar por el doctorando y la elaboración de la Tesis.
  4. Discutir periódicamente los resultados de la investigación y replantear el curso de los estudios.
  5. Proveer los recursos necesarios para la concreción del trabajo de Tesis.
- e. En caso de ausencia del Director de Tesis por un periodo entre seis (6) y doce (12) meses, la Comisión de Admisión evaluará junto con el Doctorando la situación y, de considerarlo necesario, propondrá un reemplazante por el tiempo que dure la ausencia, proponiendo un suplente que actuará como Director.
- f. Otros casos serán considerados por el Comité Académico del Doctorado.
- g. El Director de Tesis podrá proponer por sí o a solicitud de la Comisión de Admisión, la designación de un Co-Director de Tesis en los siguientes casos:
1. Cuando el tema sea de índole interdisciplinaria.
  2. Cuando el Director resida en un lugar diferente al del Doctorando, en cuyo caso el Co-Director deberá pertenecer a esta Facultad.
- h. El Co-Director de Tesis será designado siguiendo el mismo procedimiento utilizado para el Director y deberá reunir las mismas condiciones que el Director de Tesis. En los casos previstos en este Artículo, el Co-Director de Tesis actuará como representante del Director de Tesis y avalará las presentaciones conjuntas de éste y el Doctorando.

*[Handwritten signature]*  
Dra. MARIA I. SANZ  
DECANO

*[Handwritten signature]*  
Dra. Ana María Brigola  
Sec. Formación y Extensión  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.

## CAPÍTULO VII DE LOS CURSOS REQUERIDOS

### Artículo 18°:

- a. El Plan de estudios comprenderá los cursos, seminarios u otras actividades previstas en el Plan de formación, con un crédito total no menor a 500 hs, de acuerdo al siguiente detalle:

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



1. Aprobación de asignaturas obligatorias: un curso de diseño experimental y/o bioestadística y un curso de filosofía de las Ciencias.
  2. Aprobación de cursos complementarios del área de formación básica, dependiendo de la formación de grado del aspirante.
  3. Aprobación de cursos específicos vinculados con el tema de tesis.
  4. Participación en seminarios de investigación.
- b. Los cursos de formación específica (Artículo 2º, inc. c.) serán cursos o seminarios de postgrado dictados u organizados por especialistas en el tema que reúnan las mismas condiciones académicas exigidas para un Director de Tesis y aprobados por el Consejo de Postgrado de la Universidad. Sólo en forma justificada se admitirán materias curriculares.
  - c. Los cursos, materias o seminarios de postgrado dictados en otras Facultades de esta Universidad o en otras Universidades e Institutos Nacionales o Extranjeros podrán tener validez. En estos casos, el Doctorando deberá proporcionar a la Comisión de Seguimiento, el programa, Profesores responsables, carga horaria, sistema de evaluación y lugar de realización a fin de que ésta evalúe el mismo. Deberá adjuntar el certificado oficial de la aprobación.
  - d. La Comisión de Admisión podrá reconocer cursos de formación específica realizados con antelación (no más de dos años) a la solicitud de inscripción a la Carrera del Doctorado.
  - e. Es obligatorio que los cursos de formación general y específicos cuenten con evaluación.

## CAPÍTULO VIII DEL SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

### Artículo 19º:

- a. El Doctorando deberá presentar por Mesa de Entradas un informe anual, avalado por el Director de Tesis, el cual será evaluado por la Comisión de Seguimiento.
- b. El Informe Anual deberá contener:
  1. Descripción de la labor original, avances realizados y dificultades encontradas.
  2. Constancia de los cursos de formación específica aprobados.
  3. Publicaciones y participación en reuniones científicas.

Corresponde a Ordenanza Nº 005/06

*Dra. MARIA T. SANZ*  
DECANO

*Dra. Ana María Brignola*  
Sec. Postgrado e Inscripción  
Fac. Quím., Bioq. y Farm.



4. Toda otra información que considere de utilidad para evaluar su desempeño.
- c. La Comisión de Seguimiento se reunirá con el Doctorando al menos una vez al año para evaluar el avance alcanzado. El informe podrá ser aprobado o rechazado. En este último caso, la Comisión deberá fundamentar su decisión.
  - d. El Doctorando que tuviera dos (2) informes anuales rechazados quedará excluido de la Carrera del Doctorado.
  - e. El Plan de Tesis podrá ajustarse periódicamente de acuerdo a lo aconsejado por el Director de Tesis o por la Comisión de Seguimiento en base a los avances realizados por cada Doctorando. La actualización del plan, sus modificaciones y correcciones deberán constar en la evaluación anual.
  - f. El título de la Tesis deberá reflejar el contenido de la misma y podrá ser cambiado total o parcialmente con respecto al de la presentación inicial, si a juicio de la Comisión de Seguimiento y el Director resultare conveniente.
  - g. Si las modificaciones del Plan de Tesis fuesen tales que éste dejara de ajustarse al plan original, los cambios producidos deberán justificarse ante la Comisión de Admisión. Los mismos deberán estar avalados por el Doctorando, su Director y la Comisión de Seguimiento de Tesis. El cambio de área temática podrá dar lugar a la revisión de los requisitos para la admisión del postulante.

*Dra. MARIA I. SANZ*  
DECANO

**CAPÍTULO IX**  
**DE LA PRÓRROGA Y EXCLUSIÓN DE LA CARRERA DEL DOCTORADO**  
**Artículo 20°:**

- a. Si la presentación de la Tesis no se produce dentro de los plazos establecidos en el Artículo 6°, el Doctorando podrá solicitar una prórroga a la Comisión de Admisión con anterioridad al vencimiento. La solicitud deberá contar con el aval fundamentado del Director de Tesis y de la Comisión de Seguimiento. El pedido de prórroga será considerado por la Comisión de Admisión y aprobado a su propuesta por el Director de la Carrera. La prórroga se concederá por un máximo de un (1) año, por única vez.
- b. El vencimiento de los plazos de prórroga otorgados sin mediar la presentación del Trabajo de Tesis, el rechazo de dos (2) informes anuales o la falta de cumplimiento por parte del Doctorando de los requisitos y plazos exigidos por este Reglamento, darán lugar, previa comunicación al interesado, a su exclusión de la Carrera del Doctorado y al archivo del expediente respectivo.
- c. El Doctorando excluido de la Carrera del Doctorado podrá solicitar su readmisión, en forma, por única vez.

*Dra. Ana María Brigada*  
Sec. Programa y Extensión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

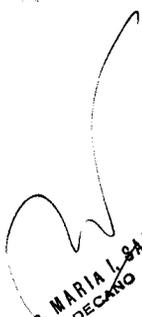
Corresponde a Ordenanza N° 005/06



## CAPÍTULO X DE LA PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO DE TESIS

### Artículo 21°:

- a. Concluido el trabajo de investigación, aprobados los cursos especificados en el Artículo 18°, y cumplidos todos los requisitos que establecen los artículos precedentes, el Doctorando procederá a la redacción de la Tesis. La Comisión de Seguimiento revisará el manuscrito y prestará su acuerdo, por nota, para la presentación formal.
- b. La tesis podrá ser presentada una vez cumplidos los requisitos señalados anteriormente y de haber realizado al menos una publicación en revista con referato, admitiéndose a esos efectos manuscritos en prensa.
- c. El Trabajo de Tesis será presentado por Mesa de Entradas de la Facultad en cinco (5) ejemplares del mismo tenor, adjuntando la nota de aprobación emitida por la Comisión de Seguimiento. Los ejemplares deberán estar escritos a máquina en papel A4, en idioma español, con sus hojas numeradas en forma consecutiva, e incluirán un resumen de no más de doscientas (200) palabras en español. Todos los ejemplares deberán estar firmados por el Doctorando y su Director.

  
Dra. MARIA L. BALZ  
DECANO

### Artículo 22°:

- a. El Jurado de Tesis estará constituido por tres (3) miembros titulares y dos suplentes. Estará integrado por científicos con requisitos similares a los exigidos para ser Director de Tesis, que acrediten su vinculación con la temática de la Tesis, con voz y voto.
- b. Uno de los integrantes de la Comisión de Seguimiento integrará el Jurado de Tesis.
- c. Al menos uno de los miembros titulares deberá pertenecer a la Universidad Nacional de San Luis y al menos uno de ellos deberá ser ajeno a la misma. Lo mismo se aplica a los miembros suplentes.
- d. Los miembros del Jurado serán seleccionados de una lista propuesta por la Comisión de Seguimiento, por el Comité Académico del Doctorado y designado por el Comité Científico de Postgrado. Una vez designados, los integrantes del Jurado dispondrán de un plazo de cinco (5) días hábiles, a partir de recibida la comunicación de su designación, para comunicar por escrito a la Facultad su aceptación.

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Postgrado y Extensión  
Fac. Quím. Bioq. y Farm.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



- e. El Director de Tesis o el Co-Director deberán estar presentes durante la defensa del Trabajo de Tesis, pudiendo intervenir para ampliar aspectos de la presentación en caso de que ello fuere necesario.
- f. El Decano de la Facultad preside el Tribunal, con voz y sin voto.
- g. Los coautores de publicaciones conjuntas con el Doctorando directamente vinculadas con la Tesis, así como personas que posean relación de parentesco con el mismo, no podrán integrar el Jurado de Tesis.
- h. El Doctorando, su Director o Co-Director de Tesis podrán recusar a los miembros del Jurado dentro de los cinco (5) días hábiles desde la notificación, con la debida fundamentación, por nota dirigida al Comité de Postgrado, el que se expedirá dentro de los diez (10) días hábiles aceptando o rechazando la recusación. Las causales de recusación o impugnación a los miembros designados del Jurado serán las mismas que las previstas en el Reglamento de Concursos para la designación de Profesores Regulares.

**Artículo 23°:**

- a. El Jurado dispondrá de 30 (días) para evaluar el Trabajo de Tesis desde la recepción de los ejemplares, debiendo remitir sus dictámenes por escrito y en forma individual al Director de la Carrera. Dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores, éste informará al Doctorando sobre la evaluación del manuscrito.
- b. El dictamen escrito de cada miembro del Jurado deberá poner de manifiesto su opinión acerca de la calidad del Trabajo de Tesis, teniendo en cuenta la originalidad, la importancia y/o la repercusión de los resultados, la adecuación de la metodología empleada, la claridad y corrección de la presentación. Asimismo, se considerará en cada dictamen, si el Trabajo de Tesis debe ser: aceptado, devuelto para correcciones o rechazado.
- c. En el caso de ser devuelto, el Jurado se reunirá con el Doctorando y el Director de Tesis para proponer las correcciones y/o modificaciones a efectuar. El Doctorando tendrá hasta seis (6) meses de plazo para presentar la versión definitiva de la Tesis corregida.
- d. Si el Trabajo de Tesis resultara rechazado, el Jurado asentará el dictamen en un Acta y se notificará del mismo al Doctorando, correspondiéndole la calificación de Insuficiente.
- e. Si la mayoría de los integrantes del Jurado hubiera considerado que el Trabajo de Tesis debe ser aceptado, el Director de la Carrera acordará con el Jurado la fecha en la cual se efectuará la defensa oral y pública de la Tesis.

  
Dra. MARTA I. SANZ  
DECANO

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Posgrado - Estación  
Por. Quím. Bioq. y Farm.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06



- f. La defensa se realizará en presencia de al menos dos de los miembros del Jurado, y el Trabajo de Tesis será calificado sobre la base de una escala de Bueno, Muy Bueno, Distinguido o Sobresaliente.
- g. En todos los casos que anteceden, la decisión del Jurado se tomará por mayoría simple. Los dictámenes de la mayoría y la minoría deberán asentarse en un Acta y estar refrendados por el Jurado, notificando al Doctorando y el Director de Tesis.
- h. Un ejemplar de la Tesis se guardará en el Archivo de esta Facultad y otro se conservará en la Biblioteca de esta Facultad.
- i. Cuando el Doctorando haya cumplido todos los requisitos establecidos en este Reglamento, la Secretaría de Postgrado dará curso a los trámites necesarios para que la Universidad le otorgue el título de Doctor en Biología.

#### **CAPÍTULO XI DE LOS DERECHOS DE LAS PARTES**

##### **Artículo 24°:**

- a. En el caso de incumplimiento de este Reglamento por parte del Doctorando, del Director o del Co-Director de Tesis, de la Comisión de Seguimiento o de los miembros del Jurado, las partes podrán recurrir en forma debidamente fundamentada a la Comisión de Admisión. Asimismo podrán apelar al Director de la Carrera, y por intermedio de éste al Comité de Postgrado, por el incumplimiento u omisión de lo dispuesto por la Comisión de Admisión.
- b. El Doctorando podrá publicar o patentar aspectos parciales de su Trabajo de Tesis antes de que éste sea expuesto en la defensa oral. Las publicaciones podrán ser de autoría exclusiva del Doctorando, en coautoría con su Director o con otros coautores si a juicio del Director se justifica.

**Artículo 25°:** Toda situación no prevista por el presente Reglamento será considerada por la Comisión de Admisión y/o por el Comité Académico de la Carrera del Doctorado en Biología, o resuelta en el marco de la normativa vigente de la Universidad.

Corresponde a Ordenanza N° 005/06

  
Dra. Ana María Brigada  
Sec. Postgrado y Atención  
Fac. Qca. Bioq. y Fcia.

  
Dra. MARÍA I. SANZ  
DECANO