



SANTA FE, 13 de diciembre de 2012

VISTAS estas actuaciones, en las que obra resolución C.D. Nº 1089/12 de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas proponiendo modificaciones al Plan de estudios y Reglamentos de la Carrera de Posgrado "Doctorado en Ciencias Biológicas" y

**CONSIDERANDO:**

Que los cambios han sido elaborados con vistas al proceso de acreditación en curso, 4ª Convocatoria de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) para la acreditación de carreras de posgrado del área Ciencias Básicas y están previstos en los estándares establecidos por la resolución M.E. Nº 160/11;

Que se han realizado modificaciones a los artículos nº 1º al 18º del Reglamento de la carrera y al artículo 5º inciso d) del Reglamento del Comité Académico;

Que los contenidos del nuevo Plan de Estudios y Reglamento se encuentran adecuados al Reglamento General de Cuarto Nivel de la Universidad Nacional del Litoral;

POR ELLO y teniendo en cuenta lo informado por la Secretaría de Ciencia y Técnica, así como lo aconsejado por la Comisión de Ciencia y Técnica y de Extensión,

**EL H. CONSEJO SUPERIOR**

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Plan de estudios y el Reglamento de la carrera de Posgrado "Doctorado en Ciencias Biológicas" que se desarrolla en ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y el Reglamento del Comité Académico, conforme al Texto Ordenado que como Anexo se adjunta.

ARTÍCULO 2º - Inscribase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber en copia a las Direcciones de Comunicación Institucional y de Información y Estadística y a Diplomas y Legalizaciones y pase a la Secretaría de Ciencia y Técnica a sus efectos.

RESOLUCIÓN C.S. Nº 406

mvb

✓

Abg. PEDRO S. V. DEL MONTE  
SECRETARÍA GENERAL

UP

Abog. ALBOR A. CANTARO  
RECTOR



Universidad Nacional del Litoral  
Rectorado

NOTA N°:  
EXpte. N°: 591.061

# DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**FACULTAD DE  
BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS**



## Plan de Estudios

### **OBJETIVO:**

La carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas tiene por finalidad complementar y profundizar la formación científica de graduados universitarios del área de las Ciencias Biológicas, capacitándolos para realizar trabajos de investigación en la frontera del conocimiento, que representen avances significativos y contribuyan al enriquecimiento del campo de estas Ciencias.

### **PERFIL DEL EGRESADO:**

Un graduado del Doctorado en Ciencias Biológicas deberá ser capaz de:

- Resolver con solvencia, creatividad y juicio crítico problemas del Campo de las Ciencias Biológicas
- Poseer un conocimiento detallado de los distintos aspectos relacionados a su área de investigación específica.
- Reconocer problemas sustantivos y formular preguntas para investigar en su área de trabajo.
- Diseñar protocolos experimentales y conducir su propia investigación con principios éticos.
- Desempeñarse con solvencia en el laboratorio.
- Familiarizarse con la bibliografía relacionada con su línea de investigación y con el área de las ciencias biológicas en la que se desempeña. Además, debe haber adquirido la capacidad de ponerse al tanto de los conceptos y desarrollos más significativos en cualquier área de las ciencias biológicas.
- Comunicar en forma oral, escrita y audiovisual los avances en el estado del arte de las Ciencias Biológicas y en particular los resultados de su investigación.
- Actuar con integridad científica.

### **TÍTULO QUE OTORGA:**

Doctor en Ciencias Biológicas.

### **PLAN DE ESTUDIOS:**

La carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas presenta un plan de estudios semi-estructurado y su modalidad de dictado es presencial. Comprende la aprobación de Cursos de Formación General y de Formación Específica por un mínimo, en total, de 330 hs, equivalentes a veintidós (22) Unidades de Crédito Académico (una UCA equivale a 15 horas de actividades académicas) y la realización de una Tesis Doctoral.

El trabajo de Tesis, desde su planificación hasta su defensa, se hará bajo la tutela de un Director. En caso de considerarse necesario, se podrá incluir también a un Co-Director.

Para acceder al grado académico de Doctor en Ciencias Biológicas el aspirante deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Aprobar los Cursos de Formación General obligatorios:
  - a) Epistemología y Metodología de la Ciencia, 45 horas (3 UCAs)
  - b) Estadística aplicada. Diseño y optimización de experimentos, 60 horas (4 UCAs)



2. Obtener la acreditación de Cursos de Formación Específica por un mínimo de 225 hs, equivalentes a quince, 15 UCAs. Los cursos deberán proporcionar una adecuada formación de posgrado, completando la formación previa del Doctorando, aportando sustento científico sobre aspectos relativos a la temática a abordar en su Tesis.
3. Publicar algunos de los contenidos centrales de la Tesis en revistas periódicas de circulación internacional, de reconocido valor científico dentro de su área disciplinar y que realicen arbitraje experto de lo publicado. El trabajo con esos contenidos deberá estar publicado o aceptado para su publicación como requisito previo para la presentación de la Tesis.
4. Presentar y defender una Tesis que constituya un aporte al conocimiento científico o tecnológico en el ámbito de las Ciencias Biológicas, que sea personal, original, significativo y rigurosamente substanciado. En este sentido, es indispensable que el desarrollo de la Tesis esté fundamentalmente enfocado en sistemas biológicos independientemente del nivel de organización en el que esté propuesto su estudio. Podrán incluirse tanto estudios básicos como aplicados (en tanto constituyan una verdadera innovación), con la originalidad implícita en un tema de tesis doctoral.  
Se asigna a la presentación y defensa de la Tesis un total de setenta y ocho (78) UCAs.

#### **REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS CURSOS DE POSGRADO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA**

Los Cursos de Posgrado realizados por el Doctorando serán acreditados como cursos de formación específica si cumplen los siguientes requisitos:

- a. Pertenecer al Plan de Formación del Doctorando, por lo que deberán estar avalados por el Director y Co-Director (si hubiere) de Tesis.
- b. Ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad como curso de carrera de posgrado de Doctorado.
- c. Los Cursos de Posgrado desarrollados en otras Facultades de la Universidad Nacional del Litoral o en otras Universidades e Institutos del país o del exterior podrán ser acreditados por el CAD. Para ello, el Doctorando deberá informar el programa, responsables del dictado, carga horaria, sistema de evaluación, lugar de desarrollo, certificando si el mismo pertenece al currículo de una carrera de doctorado o no.

El CAD asignará las UCAs correspondientes teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- una (1) UCA equivale a 15 horas de actividad académica.
- a los cursos de carga horaria inferior a 30 horas no se le asignarán créditos.
- el máximo de UCAs a asignar a un curso será de cuatro (4), aunque el mismo tenga carga horaria superior a 60 horas.

#### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Todos los cursos de formación superior deben tener evaluación final y ser calificados de acuerdo a la escala de calificaciones vigente. Queda a criterio del docente responsable del curso la selección de la metodología más conveniente para evaluar a los alumnos.

El trabajo de Tesis se evaluará de acuerdo a lo previsto en los Artículos 18 y 19 del Reglamento de la Carrera.



### **DURACIÓN DE LA CARRERA**

El plazo máximo para cumplir los requisitos para acceder al grado de Doctor en Ciencias Biológicas será de seis (6) años a partir de la fecha de admisión, salvo las consideraciones previstas en el Art. 7, inc. c. del reglamento de la Carrera.

### **CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN GENERAL:**

#### **Epistemología y Metodología de la Ciencia:**

##### Objetivos:

- Introducir en la reflexión diaria del 'científico practicante' elementos de filosofía de la ciencia, epistemología y metodología de la investigación atendiendo aspectos epistémicos, históricos y sociológicos.
- Ofrecer un espacio de indagación sobre el propio proyecto de investigación del estudiante de posgrado.
- Generar un ambiente de discusión sobre los fundamentos de la ciencia, la tecnología y la profesión.
- Buscar –hacia el final del curso– una respuesta a la pregunta ¿para qué le sirve la epistemología al 'científico practicante'? ¿Le sirve?

##### Programa

###### TEMA 1.

Filosofía en la formación del *científico practicante*: por su proyecto y por la cultura. Diálogo entre la ciencia y su filosofía.

Ejemplos de articulación de ciencia y filosofía: (a) ¿por qué John Ioannidis afirma que la mayor parte de los resultados publicados por los investigadores son falsos?, (b) argumentos científicos y filosóficos usados por la ciencia y diversas doctrinas religiosas durante las discusiones sobre biología evolutiva. Meta-ciencia.

Diferentes maneras de conocer o fijar creencias. Supuestos filosóficos de la ciencia y la tecnología (C&T).

###### TEMA 2.

Apuntes de ontología, gnoseología y semántica.

"El amoblamiento del mundo": Cosa u objeto. Objetos empíricos y teóricos.

La controvertida distinción "teórico – observacional".

"El lenguaje de la ciencia": Idea. Términos, enunciados y razonamientos. Términos lógicos, empíricos y teóricos. Los enunciados mixtos.

Ontología y gnoseología para el 'científico practicante': Marco teórico, hipótesis, predicciones y observaciones. El concepto de 'indicadores'.

Verdad en ciencias formales y fácticas. Verdad por correspondencia. Correspondencia específica y correspondencia general.

###### TEMA 3.

El conocimiento como problema: obstáculos al conocer.

I. Obstáculos gnoseológicos. Establecimiento de los hechos. Los enunciados observacionales. Transformación del hecho en dato. El papel del conocimiento previo.

II. Obstáculos gnoseológicos. Lógica y ciencia. La lógica en la puesta a prueba de hipótesis. Inducción y deducción como herramientas de la indagación racional.



III. Obstáculos ontológicos. ¿Cómo es la realidad que estudia la ciencia? Regularidad y variabilidad. Azar y accidente. Caos. Hipótesis y leyes científicas en un mundo variable. Ciencia histórica y experimental. Experimento y reconstrucción racional. La 'replicabilidad' como criterio de científicidad y su relación con los fraudes científicos.

#### TEMA 4.

La Filosofía de la Ciencia en el Siglo XX.

Antecedentes: La tensión racionalismo-empirismo. Actualidad: la tensión realismo-instrumentalismo. ¿De qué nos habla la ciencia?

Empirismo Lógico y Racionalismo Crítico. Propuestas. Debilidades. El "enfoque científico" y los "programas de investigación".

Productos de la investigación: descripción, explicación y predicción.

Giros sociológico e histórico en epistemología. Paradigmas, Revoluciones, Relativismo. Pos-positivismo, pos-pos-positivismo. Semantismo.

Estudios sociales críticos de la ciencia, la tecnología y la racionalidad. Ciencia y Valores. Ciencia como ideología.

#### TEMA 5.

Introducción del "ciclo" de investigación.

Método: Problema de investigación – Solución hipotética – Prueba (evidencia).

El método hipotético-deductivo.

Problema y su justificación (marco 'teórico'). Noción de 'problema no resuelto'.

Solución hipotética y su justificación (marco 'teórico'). Noción de 'plausibilidad'.

Prueba y su elaboración. Predicciones. Búsqueda de datos guiada por ideas.

Los vapuleados contextos "de descubrimiento" y "de justificación".

Hipótesis centrales y periféricas. Ciencia con expectativas (y adrenalina).

Ejercicio I. ¿Para qué sirven las hipótesis? El caso de la ecología aplicada.

Ejercicio II. ¿Cómo se originan las hipótesis? El caso de la selección natural. Originalidad y plausibilidad en ciencia y tecnología.

¿Son las hipótesis y el método hipotético-deductivo imposiciones del *establishment* académico?

#### TEMA 6.

Significancia estadística *versus* Significancia biológica.

Brevísima reflexión sobre la "aplicación automática" de las pruebas de hipótesis estadísticas. ¿Ilusión de objetividad?

Significancia, tamaño de efecto y multicausalidad: implicancias para la tecnología.

Breve mención a la distinción entre estadística frecuentista y bayesiana.

Estrategia del 'programa de investigación'. No existe la racionalidad instantánea. Indagación con componentes descriptivos, teóricos y experimentales.

Problemas y soluciones. Patrones y procesos. Observaciones y experimentos.

El indagador científico como detective: curiosidad, escepticismo, conciliación de evidencia, pruebas cruzadas. Resultados robustos, interpretaciones rigurosas y publicaciones genuinas.

¿De esto estará hablando John Ioannidis? ¿Qué perdemos si optamos por el no-programa?

Ciencia genuina opuesta a ciencia oportunista.

#### TEMA 7.

Hablando de ciencia genuina: La publicación científica, su significado.

¿Por qué y dónde publicar? Publicación en el contexto de programas de investigación.



Publicación y evaluación del impacto y de la calidad de la ciencia.  
Fundamentos de Cientometría: factor de impacto, índice de citas, índice  $h$  de Hirsch.  
Evaluación en un contexto de imprescindible creatividad (C&T).

#### TEMA 8.

La tensión entre el conocimiento "básico" y "aplicado", ¿está bien planteada?  
Conocimiento como sistema: asociaciones y diferencias.  
Los desafíos de la generación y aplicación del conocimiento: Ciencia Básica, Ciencia Aplicada, Tecnología y Aplicación técnico-profesional.  
Aplicación, 'profesión', transferencia, servicios.  
La relación entre ciencia y desarrollo. La tecnología e innovación como 'bisagra' entre conocimiento y producción. Elementos de Filosofía de la Tecnología.

#### Bibliografía por temas

##### TEMA 1.

- Allegre, C. 2000. Dios frente a la Ciencia. Atlántida, Buenos Aires.  
Bunge, M. 2000. La Investigación Científica. Siglo Veintiuno Editores, México.  
Bunge, M. 2002. Crisis y reconstrucción de la filosofía. Gedisa Editorial, Barcelona.  
Cereijido, M. 1994. Ciencia Sin Sesos, Locura Doble. Siglo Veintiuno Editores, México.  
Cereijido, M. 2003. Formando investigadores pero no científicos. R Educación Superior en Línea 124: 1-12.  
Cereijido, M. & L. Reinking. 2003. La ignorancia debida. Ediciones del Zorzal, Buenos Aires.  
Chalmers, A. 2000. La ciencia y cómo se elabora. Siglo Veintiuno Editores, México.  
Dunbar, R. 1995. The trouble with science. Harvard University Press, Cambridge.  
Dupré, J. 2006. El legado de Darwin. Qué significa hoy la evolución. Katz, Buenos Aires.  
Echeverría, J. 2003. Introducción a la metodología de la ciencia. Filosofía de la ciencia en el SXX. Cátedra, Madrid.  
Eco, U. & C.M. Martini. 1998. ¿En qué creen los que no creen? Editorial Planeta, Buenos Aires.  
González del Solar, R. & L. Marone. 2001. The 'freezing' of science. Consequences of the dogmatic teaching of ecology. BioScience 51: 683-686.  
Ioannidis, J.P.A. 2005. Why most published research findings are false? Plos Medicine 2: 696-701.  
Ioannidis, J.P.A. 2005. Contradicted and initially stronger effects in highly cited clinical research. JAMA 294: 218-228.  
Ioannidis, J.P.A. (interviewed by D. Freedman) Lies, damned lies and medical science.  
Jacob, F. 1982. El Juego de lo Posible. Editorial Grijalbo, Barcelona.  
Johnson, G. 1999. It's a fact: faith and theory collide over evolution. New York: The New York Times 15/08. 3 pp.  
Larson, E.J. 2006. Evolución. La asombrosa historia de una teoría científica. Debate, Buenos Aires.  
Marone, L. & R. González del Solar. 2007. Crítica, creatividad y rigor: vértices de un triángulo culturalmente valioso. Interciencia 32: 354-357.  
Marone L., F.A. Milesi, R. González del Solar, E.T. Mezquida, J. Lopez de Casenave & V.R. Cueto. 2002. La teoría de evolución por selección natural como premisa de la investigación ecológica. Interciencia 27: 137-142.  
Marone L., F.A. Milesi, R. González del Solar, E.T. Mezquida, J. Lopez de Casenave & V.R. Cueto. 2006. The difficult though essential dialogue between philosophy and biology. Interciencia 31: 146-150.



- Mayr, E. 2006. Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Katz, Buenos Aires.
- Néspolo, R. 2004. Evolution by natural selection: more evidence than ever before. RCHN 76: 699-716.
- Palma, H.A. 2008. Filosofía de las ciencias. UNSAMedita, Buenos Aires.
- Peirce, C.S. 1877. The fixation of belief. Popular Science Monthly 12: 1-15.
- Popper, K. 1995. La defensa del racionalismo. En: Miller, D., Popper. Escritos selectos. FCE, México.
- Sagan, C. 1995. El Mundo y sus Demonios. La Ciencia como una Luz en la Oscuridad. Editorial Planeta, BA.
- Savater, F. 1999. Las preguntas de la vida. Ariel, Buenos Aires.
- Sebreli, J.J. 2006. El olvido de la razón. Sudamericana, Buenos Aires.
- Snow, C.P. 2000. Las dos culturas. Ediciones Nueva Visión.
- Weinberg, S. 2003. Four golden lessons. Nature 426: 389.

#### TEMA 2.

- Bunge, M. 1985. Racionalidad y realismo. Alianza Universidad, Madrid.
- Bunge, M. 1985. Teoría y realidad. Ariel, Barcelona.
- Bunge, M. 2000. La Investigación Científica. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Chalmers, A. 2000. La ciencia y cómo se elabora. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Chalmers, A. 2000. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Nueva edición ampliada y corregida. Siglo Veintiuno de Argentina Editores, Buenos Aires.
- Farji-Brener, A. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos "hipótesis" y "predicciones" en ecología. Ecología Austral 13: 223-227.
- Klimovsky, G. 1995. Las desventuras del conocimiento científico. A-Z editora, Buenos Aires.
- Mahner, M. & M. Bunge. 1997. Foundations of Biophilosophy. Springer, Berlín.
- Marone, L. & L. Galetto. 2011. El doble papel de las hipótesis en la investigación ecológica y su relación con el método hipotético-deductivo. Ecología Austral. En prensa.
- Marone, L., J. López de Casenave & V.R. Cueto. 2000. Granivory in the southern South American deserts: conceptual issues and current evidence. BioScience 50: 123-132.
- Pirk, G.I., J. Lopez de Casenave & L. Marone (2007). Evaluation of three techniques for the study of harvester ant (*Pogonomyrmex* spp.) diet. Environmental Entomology 36: 1092-1099.

#### TEMA 3.

- Bailey, R.J. 2002. Historical science, experimental science, and the scientific method. Geology 30: 952-953.
- Chalmers, A. 2000. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Nueva edición ampliada y corregida. Siglo Veintiuno de Argentina Editores, Buenos Aires.
- Cleland, C.E. 2001. Historical science, experimental science, and the scientific method. Geology 29: 987-990.
- Cleland, C.E.
- Cleland, C.E. 2002. Reply [to Kilty]. Geology 30: 951-952.
- Cleland, C.E. 2002. Reply [to Bailey]. Geology 30: 953-954.
- Copi, I.M. 1995. Introducción a la Lógica. Eudeba, Buenos Aires.
- Dalla Chiara, M.L. & G. Toraldo di Francia. 2001. Confines: introducción a la filosofía de la ciencia. Crítica, Barcelona.
- Geymonat, L. 2002. Límites actuales de la filosofía de la ciencia. Gedisa.



- Gould, S.J. 1999. La Vida Maravillosa. Crítica, Barcelona. [Burgess Shale y la naturaleza de la historia. 281-298]
- Harré, R. 1986. Grandes experimentos científicos. Editorial Labor, S.A. Barcelona.
- Kilty, K.T. 2002. [Comment] Historical science, experimental science, and the scientific method. *Geology* 30: 951.
- Klimovsky, G. 1995. Las desventuras del conocimiento científico. A-Z editora, Buenos Aires.
- Marone, L. 2006. Los alcances y límites de la investigación en ecología evolutiva. Pp. 231-247. En: La investigación desde sus protagonistas. Senderos y estrategias; R. Gotthelf, ed. EDIUNC, Mendoza.
- Marone, L. & M. Bunge. 1998. La explicación en ecología. *Boletín Asociación Argentina de Ecología* 7: 35-37.
- Murray, B.G. 1992. Research methods in physics and biology. *Oikos* 63: 594-596.
- Murray, B.G. 2000. Universal laws and predictive theory in ecology and evolution. *Oikos* 89: 403-408.
- Murray, B.G. 2001. Are ecological and evolutionary theories scientific? *Biological Review* 76: 255-289.
- Platt, J. 1964. Strong inference. *Science* 146: 347-353.
- Prigogine, I. 2000. Los Premios Nobel escriben en Los Andes. *Diario Los Andes*, Mendoza.
- Quenette, P.Y. & J.F. Gerard. 1993. Why biologists do not think like Newtonian physicists. *Oikos* 68: 361-363.

#### TEMA 4.

- Allegre, C. 2000. Dios frente a la Ciencia. Atlántida, Buenos Aires.
- Bordieu, P. 2003. Los usos sociales de la ciencia. Nueva Visión, Buenos Aires.
- Bunge, M. 2000. La Investigación Científica. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Cereijido, M. 1994. Ciencia Sin Sesos, Locura Doble. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Chalmers, A. 2000. La ciencia y cómo se elabora. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Chalmers, A. 2000. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Nueva edición ampliada y corregida. Siglo Veintiuno de Argentina Editores, Buenos Aires.
- Dalla Chiara, M.L. & G. Toraldo di Francia. 2001. Confines: introducción a la filosofía de la ciencia. Crítica, Barcelona.
- Echeverría, J. 2003. Introducción a la metodología de la ciencia. Filosofía de la ciencia en el SXX. Cátedra, Madrid.
- Feinsinger, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. Island Press, Washington DC.
- Feyerabend, P.K. 1982. La ciencia en una sociedad libre. Siglo XXI de España Editores, Madrid.
- Gaeta, R., N. Gentile, S. Lucero & N. Robles. 1997. Modelos de Explicación Científica. Problemas Epistemológicos de las Ciencias Naturales y Sociales. Eudeba, Buenos Aires.
- Geymonat, L. 2002. Límites actuales de la filosofía de la ciencia. Gedisa.
- Guthery F.S., J.J. Lusks & M.J. Peterson. 2004. Hypotheses in wildlife science. *Wildl Soc Bull* 32: 1325-1332.
- Guthery F.S. 2007. Deductive and inductive methods of accumulating reliable knowledge in wildlife science. *Journal of Wildlife Management* 71: 222-225.
- Hanson, NR. 1958. Patterns of discovery. Cambridge University Press, Cambridge. 245 pp.
- Hempel, C.G. 1995. Filosofía de la ciencia natural. 4ª Edición. Alianza Editorial, Madrid.
- Klimovsky, G. 1995. Las desventuras del conocimiento científico. A-Z editora, Buenos Aires.
- Kuhn, T.S. 1982. La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Fondo de Cultura Económica, México.



- Kuhn, T.S. 1992. La estructura de las revoluciones científicas. 4ª reimpr. Fondo de Cultura Económica, BA.
- Lakatos, I. 1970. Falsification and the methodology of the scientific research programmes. En Lakatos I. y A. Musgrave (eds.), Criticism and the growth of knowledge. Cambridge University Press, Cambridge.
- Marone, L. & M. Bunge. 1998. La explicación en ecología. Boletín Asociación Argentina de Ecología 7: 35-37.
- Marone, L. & R. González del Solar. 2000. Homenaje a Mario Bunge o por qué las preguntas en ecología deberían comenzar con 'por qué'. En Denegri, G. & G. E. Martínez (comp.), Tópicos Actuales en Filosofía de la Ciencia. Mar del Plata: Editorial Martín, pp. 153-178.
- Marone, L., J. Lopez de Casenave & R. González del Solar. 2007. Qué guía la investigación y profesión ecológicas: ¿los hechos o las ideas? Pp. 53-67. En: Café Ciencia; A. Arcuci, A. Mangione & R. Lijteroff, eds. Editorial de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina.
- Palma, H.A. 2008. Filosofía de las ciencias. UNSAMedita, Buenos Aires.
- Peters, R.H. 1991. A critique for ecology. Cambridge (Mass): Cambridge University Press.
- Popper, K.R. 1962. La lógica de la investigación científica. Tecnos, Madrid.
- Popper, K.R. 1967. Conjeturas y refutaciones. Paidós, Buenos Aires.
- Sokal, A. & J. Bricmont. 1999. Imposturas intelectuales. Capítulo 3: Intermezzo epistemológico. Paidós, Barcelona.

#### TEMA 5.

- Bunge, M. 1997. La Ciencia, su Método y su Filosofía. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Bunge, M. 2000. La Investigación Científica. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Chalmers, A. 2000. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Nueva edición ampliada y corregida. Siglo Veintiuno de Argentina Editores, Buenos Aires.
- Farji-Brener, A. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos "hipótesis" y "predicciones" en ecología. Ecología Austral 13: 223-227.
- Feinsinger, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. Island Press, Washington DC.
- Ford, E.D. 2000. Scientific Method for Ecological Research. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- Guthery, FS. 2007. Deductive and inductive methods of accumulating reliable knowledge in wildlife science. Journal of Wildlife Management 71: 222-225.
- Guthery, FS. 2008. A primer on natural resource science. Tamu Press, College Station. 206 pp.
- Guthery, FS, JJ Lusks & MJ Peterson. 2001. The fall of the null hypothesis: liabilities and opportunities. Journal of Wildlife Management 65: 379-384.
- Guthery F.S., J.J. Lusks & M.J. Peterson. 2004. Hypotheses in wildlife science. Wildl Soc Bull 32: 1325-1332.
- Hempel, C.G. 1995. Filosofía de la ciencia natural. 4ª Edición. Alianza Editorial, Madrid.
- Hernández-Sampieri, R., C. Fernández Collado & P. Baptista Lucio. 1998. Metodología de la Investigación. McGraw Hill.
- Hilborn, R. & M. Mangel 1997. The ecological detective. Confronting models with data. Princeton U. Press.
- Ioannidis, J.P.A. 2005. Why most published research findings are false? Plos Medicine 2: 696-701.
- Lakatos, I. 1970. Falsification and the methodology of the scientific research programmes. En Lakatos I. y A. Musgrave (eds.), Criticism and the growth of knowledge. Cambridge University Press, Cambridge.



- Lawton, J.H. 1999. Are there general laws in ecology? *Oikos* 84:177-192.
- Luminet, J.P. 2008. El enigma de Copérnico. Ediciones B, Barcelona. 365 pp.
- Mahner, M. & M. Bunge. 1997. Foundations of Biophilosophy. Springer, Berlín.
- Marone, L. & L. Galetto. 2011. El doble papel de las hipótesis en la investigación ecológica y su relación con el método hipotético-deductivo. *Ecología Austral*. En prensa.
- Marone, L. & J. Lopez de Casenave. 2009. Ñandúes, calandrias y la "creación" de la evolución. *Hornero* 24: 65-72.
- Marone, L., J. Lopez de Casenave & R. González del Solar. 2007. Qué guía la investigación y profesión ecológicas: ¿los hechos o las ideas? Pp. 53-67. En: *Café Ciencia*; A. Arcuci, A. Mangione & R. Lijteroff, eds. Editorial de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina.
- Milesi, F.A., Marone L., J. Lopez de Casenave, V.R. Cueto y E.T. Mezquida. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte central, Argentina. *Ecología Austral* 12: 149-161.
- Murray, B.G. 1992. Research methods in physics and biology. *Oikos* 63: 594-596.
- Murray, B.G. 2000. Universal laws and predictive theory in ecology and evolution. *Oikos* 89: 403-408.
- Palma, H.A. 2008. Filosofía de las ciencias. UNSAMedita, Buenos Aires.
- Peters, R.H. 1976. Tautology in evolution and ecology. *American Naturalist* 110: 1-12.
- Peters, R.H. 1991. A critique for ecology. Cambridge (Mass): Cambridge University Press.
- Pickett, S.T.A., J. Kolasa & C.G. Jones. 2007. Ecological Understanding. The nature of theory and the theory of nature. Academic Press, San Diego. 206 pp.
- Romesburg, H.C. 1981. Wildlife science: gaining reliable knowledge. *J. Wildlife Management* 15: 293-313.
- Scarano, E.R. (comp.) 1999. Metodología de las Ciencias Sociales. Lógica, lenguaje y racionalidad. Ediciones Macchi, Buenos Aires.
- Shrader-Frechette, K. & E. McCoy. 1992. Statistics, costs and rationality in ecological inference. *TREE* 7: 96-99.
- Shrader-Frechette K.S. & E.D. McCoy. 1993. Method in ecology. Cambridge U. Press.
- Simberloff, D. 2004. Community ecology: is it time to move on? *American Naturalist* 163: 787-799.
- Vuilleumier, F. 2004. A critique of Neotropical Ornithology: is research on Neotropical birds scientific? *Ornitología Neotropical* 15: 41-60.
- Wiens, J.A. 1989. Determining pattern and process: the logical structure of community ecology. Capítulo 2. The ecology of bird communities, Volume 1. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wolff, J.O. 2000. Reassessing research approaches in the wildlife sciences. *Wildlife Society Bulletin* 28: 744-750.
- Yoccoz, N.G. 1991. Use, overuse, and misuse of significance tests in evolutionary biology and ecology. *Bull. Ecological Society of America* 72: 106-111.

#### TEMA 6.

- Ford, E.D. 2000. Scientific Method for Ecological Research. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- Johnson, D.H. 1999. The insignificance of statistical significance testing. *J. Wildlife Management*. 63: 763-772.
- Johnson, D.H. 2002. The importance of replication in wildlife research. *Journal of Wildlife Management* 66: 919-932.
- Marone, L. 1994. Aportes de la ciencia básica a la cultura y la sociedad. *Interciencia* 19: 264-266.



Marone, L., J. López de Casenave & V.R. Cueto. 2000. Granivory in the southern South American deserts: conceptual issues and current evidence. *BioScience* 50: 123-132.

Mentis, M.T. 1988. Hypothetico-deductive and inductive approaches in ecology. *Functional Ecology* 2: 5-14.

Resetaarits, W.J. & J. Bernardo. 1998. *Experimental ecology. Issues and perspectives.* Oxford U. Press, New York.

Werner, E.E. 1998. Ecological experiments and a research program in community ecology. En: *Experimental Ecology. Issues and Perspectives.* (W.J. Resetaarits & J. Bernardo, eds.). Oxford University Press, New York.

Wiens, J.A. 1989. *The ecology of bird communities. Volume 1.* Cambridge University Press, Cambridge (UK). [Chapter 2. Determining pattern and process: the logical structure of community ecology].

#### TEMA 7.

Abbott, A., D. Cyranoski, N. Jones, B. Maher, Q. Schiermeier & R Van Noorden. 2010. Do metrics matter? *Nature* 465: 860-862.

Cameron, B.D. 2005. Trends in the usage of ISI bibliometric data: uses, abuses, and implications. *Libraries and the Academia* 5: 105-125.

Grupo Scimago. 2006. El índice *h* de Hirsch: aportaciones a un debate. *El profesional de la información* 15: 304-306.

Grupo Scimago. 2007. El índice *h* de Hirsch: su aplicación a algunos de los científicos españoles más destacados. *El profesional de la información* 16: 47-49.

Hirsch, J.E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS* 102: 16569-16572.

Ioannidis, J.P.A. 2005. Why most published research findings are false? *Plos Medicine* 2: 696-701.

Lawrence, P.A. The mismeasurement of science. *Magazine* 17: 583-585.

Opinion. 2010. How to improve the use of metrics. *Nature* 465: 870-872.

Reig, O. 1989. Las razones de la recomendación de publicar en revistas internacionales especializadas. *Interciencia* 2: 92-95.

The PloS Medicine Editors. 2006. The impact factor game. *PloS Medicine* 3: 291-292.

#### TEMA 8.

Allegre, C. 2000. *Dios frente a la Ciencia.* Atlántida.

Bunge, M. 1997. *Ciencia, Técnica y Desarrollo.* Editorial Sudamericana, Buenos Aires.

Cerejido, M. 1990. *La nuca de Houssay.* Fondo de Cultura Económica.

Marone, L. & R. González del Solar. 2005. Imaginación e innovación: aportes de la ciencia y la tecnología a la cultura y la sociedad. *Boletín de la Biblioteca del Congreso (Argentina)* 122: 99-116.

Marone, L. & R. González del Solar. 2006. El valor cultural de la ciencia y la tecnología. *Apuntes de Ciencia y Tecnología (Boletín de la Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España)* 19: 35-42.

Marone, L. & R. González del Solar. 2007. Crítica, creatividad y rigor: vértices de un triángulo culturalmente valioso. *Interciencia* 32: 354-357.

Mitcham, C. 1989. *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Anthropos, Barcelona.

Qintanilla, M.A. 1991. *Tecnología: un enfoque filosófico.* Eudeba, Buenos Aires.

Sábato, J.A. 2004. *Ensayos en campera.* Universidad Nacional de Quilmes, Editorial.



Sagan, C. 1995. El Mundo y sus Demonios. La Ciencia como una Luz en la Oscuridad. Editorial Planeta, BA.

Carga horaria: 45 hs

### **Estadística aplicada. Diseño y optimización de Experimentos:**

#### Objetivos

- Introducir al Profesional o investigador en los procesos de la inferencia estadística.
- Comprender los principios básicos del diseño experimental.
- Conocer las herramientas metodológicas disponibles para el análisis de los diseños experimentales de uso más frecuente.
- Comprender el modelo de regresión que permite estudiar la relación estocástica cuantitativa entre una variable de interés y una variable explicativa.
- Conocer los principales métodos no paramétricos.
- Interpretar resultados y extraer conclusiones.
- Introducir al alumno en las técnicas de la metodología de superficie de respuesta y sus aplicaciones en la optimización de sistemas químicos y biotecnológicos.

#### Programa:

##### **Tema 1: Pruebas de hipótesis.**

Pruebas de hipótesis estadística de una y dos colas. Errores de tipo I y II. Potencia de una prueba. Uso del valor P en la toma de decisiones. Pruebas para medias, diferencia de medias, proporciones y variancias. Relación con los intervalos de confianza. Aplicaciones a la bondad de ajuste, la independencia y la homogeneidad. Métodos gráficos. Uso de software. Interpretación de salidas por computadora. Discusión de trabajos publicados.

##### **Tema 2: Introducción al Diseño de Experimentos.**

Análisis de la variancia con un solo factor: efectos fijos y efectos aleatorios. Comparación de medias de tratamientos: pruebas de Scheffé, Duncan, LSD, Dunnett, etc. Comprobación de la idoneidad del modelo. Análisis de residuos. Estimación de los parámetros del modelo. Introducción al modelo de bloques y cuadrados latinos. Uso de software. Interpretación de salidas. Discusión de trabajos publicados.

##### **Tema 3: Experimentos Factoriales.**

Principios y definiciones básicas. Ventajas de los diseños factoriales. Experimento factorial de dos factores. Modelos aleatorios y mixtos. Introducción a la Metodología de Superficie de respuesta. Introducción a los experimentos del tipo  $2^k$ . Uso de software. Interpretación de salidas. Discusión de trabajos publicados.

##### **Tema 4: Pruebas no Paramétricas.**

Pruebas no paramétricas para dos muestras independientes. Test de Kolmogorov-Smirnov. Pruebas para K muestras independientes: Test de Kruskal-Wallis. Test no paramétrico para muestras dependientes. Coeficiente de correlación. De Spearman. Ventajas y desventajas de los métodos no paramétricos. Otras pruebas no paramétricas: test de wilcoxon, test de medianas, test de Friedman, test de McNemar. Uso de software. Interpretación de salidas. Discusión de trabajos publicados.



### Tema 5: **Análisis de Regresión.**

Regresión Lineal simple. Estimación por el Método de mínimos cuadrados ordinarios. Análisis de residuos. Análisis de Correlación. Prueba de hipótesis acerca de los parámetros de la regresión y correlación. El enfoque del Análisis de la Variancia. Prueba de linealidad de la regresión. Regresión Polinomial. Introducción a la Regresión Lineal múltiple. Uso de software. Interpretación de salidas. Discusión de trabajos publicados.

### Tema 6: **Introducción a la Metodología de la Superficie de Respuesta (RSM).**

Diseños usados para la aplicación de RSM: central compuesto, factorial completo a tres niveles, Box-Behnken, matriz de Doehlert y D-Optimal. Evaluación del modelo más conveniente que explique la relación entre la respuesta estudiada y los factores más importantes. Optimización de una y varias respuestas: Función Deseabilidad. Aplicaciones. Uso de software.

#### Bibliografía.

- Montgomery, D. (1993). Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Myers, R., D. Montgomery, Anderson-Cook, C.M. (2009). Response Surface Methodology, Third Edition, Wiley, New Jersey.
- Montgomery, D. Peck, E.; Vining, G. (2004) Introducción al Análisis de Regresión Lineal. Compañía Editorial Continental.
- Conover, W. (1980). Practical nonparametric Statistics. Editorial John Willey & Sons.
- Peña, D. (2002). Regresión y diseño de Experimentos. Alianza Editorial Madrid.
- Weisberg, Sandorf. (2005). Applied Linear Regression. Third Edition. John Wiley & Sons.
- Massart, D. L., Vandeginste, B. G. M., Buydens, L. M. C., De Jong, S., Lewi, P. J. and Smeyers-Verbeke, J., Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A and B, Elsevier, Amsterdam, 1997.

#### Bibliografía adicional

- Rodríguez-Nogales, José M, Ortega, Natividad, Perez-Mateos, Manuel, Busto, María D. (2007). Experimental design and response surface modeling applied for the optimisation of pectin hydrolysis by enzymes from *A. niger* CECT 2088. Food Chemistry 101: 634-642.
- Rebeca Sánchez-Cárdenas, Bertha P. Ceballos-Vázquez, Marcial Arellano-Martínez, María C. Valdez-Pineda and Ramón E. Morán-Angulo. (2007) Reproductive aspects of *Spherooides annulatus* (Jenyns, 1842) (Tetraodontiformes, Tetraodontidae) inhabiting the Mazatlan coast, Sinaloa, Mexico. Revista de Biología Marina y Oceanografía 42(3):385-392.
- Vanclay, J. (1994). Modelling Forest Growth and Yield. Applications to mixed Tropical Forests. Cab International, 311 p.
- Wolfinger, R. D. y O'Connell, M. (1993). Generalized linear mixed models: a pseudo-likelihood approach. J. Statist. Comput. Simul. 48:233-243.
- Lindstrom, M. y Bates, D. (1990). Nonlinear mixed effects models for repeated measures data. Biometrics 46, 673-687.
- Zeger, S. L.; K. Y. Liang y P. S. Albert. (1988). Models for longitudinal data: A generalized estimating equation approach. Biometrics 44:1049-1060.
- Vera-Candiotti, L, Gil García, M.D.; Matínez Galera, M.; Goicoechea, HC. Chemometric assisted solid-phase microextraction for the determination of anti-inflammatory and antiepileptic drug in river water by liquid-chromatography-diode array detection. Journal of Chromatography A 1211 (2008) 22-32.
- García I., Sarabia L.A., Cruz Ortiz M., Aldama J.M. Optimization of the chromatographic conditions for the determination of hormones by gas chromatography with mass spectrometry detection. Analytica Chimica Acta 544 (2005) 26-35.



- Riccardo Leardi. Experimental design in chemistry: A tutorial. ACA 652 (2009)161-172.
- Almeida Bezerra M., Erthal Santelli R., Padua Oliveira E., Silveira Villar L., Escaleira L.A. Response surface methodology (RSM) as a tool for optimization in analytical chemistry. Talanta 76 (2008) 965-977.
- Vera Candiotti, L., De Zan. MM, Cámara MS, Goicoechea, HC. Experimental design and optimization. Applications in analytical methods development with multiple responses. Trends Anal. Chim., 2012, en prensa.



## REGLAMENTO

### **Artículo 1: Alcances y Objetivo**

- 1.a. El título de Doctor en Ciencias Biológicas se otorgará de acuerdo con lo dispuesto por el presente Reglamento.
- 1.b. Este título, correspondiente al grado de mayor jerarquía dentro de la Universidad Nacional del Litoral, tendrá valor académico no habilitando para ejercicio profesional alguno.
- 1.c. El Doctorado tiene por finalidad complementar y profundizar la formación científica de graduados universitarios del área de las Ciencias Biológicas, capacitándolos para realizar trabajos de investigación en la frontera del conocimiento, que representen avances significativos y contribuyan al enriquecimiento del campo de estas Ciencias.

### **Artículo 2: Cuerpo Académico**

El Cuerpo Académico del Doctorado en Ciencias Biológicas estará compuesto por: el Director de la carrera, el Comité Académico del Doctorado (CAD), el Cuerpo Docente (docentes estables e invitados), los Consejeros de Estudios y los Directores y Co-Directores de Tesis. Sus miembros deberán poseer el grado de Doctor (o formación equivalente), y poseer una comprobada trayectoria como docente e investigador científico plasmada en publicaciones científicas o tecnológicas, de reconocido valor dentro de su área disciplinar, realizadas durante los cinco años precedentes. Serán designados por el Consejo Directivo.

### **Artículo 3: Títulos de grado requeridos para la admisión al Doctorado**

Serán admisibles los candidatos con título de grado universitario de carreras afines al campo de las ciencias biológicas otorgado por Universidades del país o del extranjero, legalmente reconocidas y cuyo currículum permita una articulación racional con los objetivos del Doctorado.

El Consejo Directivo, previo informe del CAD, podrá exigir la aprobación de cursos de grado complementarios, según las características del candidato, de su carrera de grado, y del plan de Tesis que proponga.

Excepcionalmente se habilitará a quien, no poseyendo título de grado, lo justifique por sus méritos académicos. Para ello el postulante deberá acreditar que ha desarrollado actividades laborales y/o académicas en áreas o temáticas que, a juicio del CAD, resulten calificadas como pertinentes en función del perfil de estudio de la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas. En este caso el CAD implementará una evaluación de suficiencia que el postulante deberá aprobar para demostrar su dominio en el campo disciplinar en el que pretende desarrollar su tesis. El CAD emitirá un dictamen fundado en el que podrá constar el requerimiento adicional de aprobar asignaturas o tramos de carreras de grado universitario afines al área del posgrado.



#### **Artículo 4: Plan de Estudios**

El Doctorado en Ciencias Biológicas es una carrera con un plan de estudios semi-estructurado de modalidad presencial.

Comprende la aprobación de Cursos de Formación General y de Formación Específica y la realización de una Tesis Doctoral, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 5.

#### **Artículo 5: Requisitos para acceder al grado de Doctor en Ciencias Biológicas**

El Doctorando deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 5a. Obtener la acreditación de cursos de formación superior por un mínimo, en total, de 330 horas, equivalente a veintidós (22) Unidades de Crédito Académico (UCA). Estos cursos deberán ser de Formación General (mínimo 7 UCAs) y de Formación Específica (mínimo 15 UCAs). Una UCA equivale a 15 horas de actividades académicas. Los cursos deberán proporcionar una adecuada formación de posgrado, completando la formación previa del Doctorando.

Los **Cursos de Formación General** son obligatorios e incluyen: **Epistemología y Metodología de la Ciencia**, 45 horas (3 UCAs) y **Estadística aplicada. Diseño y optimización de experimentos**, 60 horas (4 UCAs).

Al menos 225 horas, equivalentes a quince (15) UCAs, deberán corresponder a **Cursos de Formación Específica** que le aporten al Doctorando sustento científico sobre aspectos relativos a la temática a abordar en su Tesis.

Los Doctorandos podrán solicitar el reconocimiento de cursos realizados con una anterioridad no mayor a cuatro (4) años desde el momento de la admisión a la carrera; en ese caso el máximo de UCAs reconocidas no podrá superar el 30% del total asignado a cursos. Eventualmente el CAD, previo dictamen fundado, podrá sugerir al CD la acreditación de un porcentaje mayor de UCAs en concepto de actividades previas.

- 5.b. Publicar algunos de los contenidos centrales de la Tesis en revistas periódicas de circulación internacional, de reconocido valor científico dentro de su área disciplinar y que realicen arbitraje experto de lo publicado. El trabajo con esos contenidos deberá estar publicado o aceptado para su publicación como requisito previo para la presentación de la Tesis mencionada en el apartado 5.c.
- 5.c. Presentar y defender una Tesis que constituya un aporte al conocimiento científico o tecnológico en el ámbito de las Ciencias Biológicas, que sea personal, original, significativo y rigurosamente substanciado. En este sentido, es indispensable que el desarrollo de la Tesis esté fundamentalmente enfocado en sistemas biológicos independientemente del nivel de organización en el que esté propuesto su estudio. Podrán incluirse tanto estudios básicos como aplicados (en tanto constituyan una verdadera innovación), con la originalidad implícita en un tema de tesis doctoral. El trabajo de Tesis, desde su planificación hasta su defensa, se hará bajo la tutela de un Director. En caso de considerarse necesario, se podrá incluir también a un Co-Director.



Se asigna a la presentación y defensa de la Tesis un total de setenta y ocho (78) UCAs.

#### **Artículo 6: Solicitud de admisión a la Carrera de Doctorado**

La solicitud de admisión a la carrera de Doctorado se hará por nota dirigida al Decano de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, y dará lugar a la apertura de un expediente en el que se asentarán todas las actuaciones a que dé lugar la aplicación del presente Reglamento. La solicitud deberá acompañarse de:

- 6.a. *Curriculum vitae* del postulante, el que tendrá carácter de Declaración Jurada.
- 6.b. Copia legalizada del título de grado universitario y la documentación necesaria que permita dictaminar sobre el nivel y contenidos de la carrera de grado, adjuntando una copia del certificado analítico de estudios. Los aspirantes provenientes de universidades extranjeras deberán presentar el plan de estudios analítico sobre cuya base fue otorgado el título. En este caso, la documentación que acredite el título de grado universitario deberá estar legalizada en el país de origen por la autoridad educativa correspondiente, Ministerio de Educación o similar, el Consulado Argentino en ese país y, si correspondiere, se colocará la Apostilla de La Haya.
- 6.c. Un Plan de Tesis, presentado simultáneamente en papel y en soporte electrónico, que deberá contener la siguiente información:
  - I. Título
  - II. Introducción
  - III. Objetivos
  - IV. Breve descripción del aporte original proyectado
  - V. Metodología y cronograma
  - VI. Lugar de trabajo, facilidades disponibles, fuentes de financiamiento y dedicación del postulante.
- 6.d. La solicitud será avalada por quien el candidato a Doctorando propone como Director de Tesis, y como Co-Director, si correspondiera. Este aval supondrá el compromiso, por parte del candidato a Director y Co-Director, de asumir las obligaciones propias de la tutela académica y, en especial, de los términos y obligaciones que impone el presente Reglamento.
- 6.e. *Curriculum vitae* de los candidatos a Director y Co-Director (si correspondiera) de Tesis de acuerdo con el instructivo del Anexo II. La información consignada en el mismo tendrá carácter de Declaración Jurada.
- 6.f. Acuerdo del responsable del lugar de trabajo.

#### **Artículo 7: Admisión, baja y readmisión a la Carrera de Doctorado**

- 7.a. El CAD considerará la documentación presentada en la solicitud de admisión y, de ser necesario, entrevistará al aspirante. Asimismo consultará, respecto del Plan de Tesis, a uno o más evaluadores que cumplan con los requisitos equivalentes a los de un Director de Tesis (Art. 8). Hecha esta consulta, o las que el CAD considere necesarias, se emitirá



un dictamen por el cual recomendará al Consejo Directivo la admisión del candidato o, por el contrario, su rechazo fundado. En este último caso, el candidato podrá presentarse nuevamente, debiendo revertir las causas que llevaron al anterior rechazo.

- 7.b. El CAD propondrá, junto con la recomendación de la admisión del postulante al CD, la designación de un **Consejero de Estudios**, el que deberá cumplir con los requisitos previstos en el Art. 8 de este Reglamento para los Directores/Co-directores de Tesis. La designación del Consejero de Estudios será comunicada al Doctorando, Director y Co-director de Tesis (si lo hubiera), quienes dentro de los cinco (5) días hábiles a partir de la notificación podrán recusarlo fundadamente. Son causales de recusación o impugnación las mismas que las previstas en el Reglamento de Concursos para Profesores y deberán ser resueltas por el Consejo Directivo en un lapso no mayor de treinta (30) días hábiles, siendo su fallo inapelable. Si la recusación procede, el Consejo Directivo designará, dentro de los treinta (30) días hábiles y a propuesta del CAD, a quien reemplace al Consejero de Estudios recusado.
- 7.c. Serán condiciones de Baja de la Carrera:
- El incumplimiento en la reinscripción anual en el Sistema de Alumnado de Posgrado.
  - La calificación como "No aceptable" en dos (2) Informes Anuales.
  - El vencimiento del plazo máximo de duración de la carrera, de seis (6) años. Ante una solicitud debidamente justificada del doctorando con el aval de su equipo de dirección, el CAD, podrá recomendar al CD el otorgamiento de un plazo adicional, el que no deberá superar un (1) año.
- 7.d. Quien haya perdido su condición de Doctorando por alguna de las causales previstas en este Reglamento, podrá pedir su readmisión a esta carrera por una única vez. Si se le concediera, deberá proceder de acuerdo con lo previsto en el Art. 6.

#### **Artículo 8: Requisitos que deberán cumplir los Directores y Co-Directores de Tesis**

- 8.a. Podrán ser Directores de Tesis docentes de la Universidad Nacional del Litoral, que tengan antecedentes en el campo disciplinar del Plan de Tesis. Cuando las circunstancias lo justifiquen se podrá designar a un Docente o Investigador de otra Institución que reúna los requisitos antes mencionados. En tal caso se designará un Co-Director cuyas condiciones se establecen en el Art. 8, inc. g.
- 8.b. El Director deberá poseer título máximo en su carrera (Doctorado). En caso de no poseerlo, sólo se considerarán casos extraordinarios, que serán analizados individualmente por el CAD.
- 8.c. El Director deberá poseer capacidad acreditada en la formación de recursos humanos, especialmente de posgrado.
- 8.d. El Director deberá ser un investigador científico activo en el área de trabajo en que se propone dirigir al Doctorando. Para evaluar tal aptitud se tendrán en cuenta las publicaciones de trabajos de investigación en revistas periódicas de circulación internacional de reconocido valor científico dentro de su área disciplinar, que realicen arbitraje experto, así como patentes y otras actividades científicas y tecnológicas que el



Director haya realizado en los últimos cinco (5) años.

- 8.e. Dependiendo de sus antecedentes, cada Director y/o Co-director (si correspondiera) podrá dirigir en forma simultánea un máximo de cuatro (4) Tesis que se desarrollen en el ámbito de diferentes carreras de doctorado, salvo excepción debidamente fundamentada.
- 8.f. El aspirante, con el acuerdo del Director, podrá proponer la designación de un Co-Director de Tesis. Este requisito será obligatorio cuando el tema sea de índole interdisciplinaria.
- 8.g. El Co-Director deberá ser un investigador con antecedentes científicos relevantes, obtenidos en los últimos cinco (5) años en el campo disciplinar afín al Trabajo de Tesis que se propone. En caso que el Director propuesto no sea un docente de la UNL, el Co-Director deberá serlo.
- 8.h. Por lo menos uno (1) de los integrantes del equipo de dirección tiene que tener una presencia activa en el lugar de trabajo en el cual el doctorando desarrollará su tema de Tesis.

#### **Artículo 9: Funciones y obligaciones del Director y del Co-Director de Tesis**

Serán funciones y obligaciones del Director y del Co-Director (si hubiere) de Tesis:

- 9.a. Elaborar el Plan de Tesis con el Doctorando.
- 9.b. Proveer los medios materiales necesarios para el trabajo del Doctorando.
- 9.c. Asesorar al Doctorando durante la ejecución del Plan, así como en la redacción del manuscrito de la Tesis.
- 9.d. Avalar todas las presentaciones que el Doctorando deba cumplir en su condición de tal.
- 9.e. Participar en el dictado de al menos un curso que integre el currículo de esta carrera de Doctorado. Cada curso deberá dictarse con una frecuencia mínima de una vez cada tres (3) años. Aquellos Directores y Co-Directores que incumplan esta obligación no serán aceptados en ese carácter en nuevas presentaciones, hasta tanto den cumplimiento a la misma.

#### **Artículo 10: Lugar de trabajo**

El lugar de trabajo puede ser todo Centro de Investigación, estatal o privado, que a juicio del Comité Académico del Doctorado, permita la realización del trabajo de Tesis. En situaciones que se considere necesario para una complementación del trabajo de Tesis, el Doctorando podrá realizar estancias en otros Centros de Investigación del país o del exterior, con el aval de su equipo de dirección.

#### **Artículo 11: Duración de la Carrera**

- 11.a. El plazo máximo para cumplir los requisitos para acceder al grado de Doctor en Ciencias



Biológicas será de seis (6) años a partir de la fecha de admisión, salvo las consideraciones previstas en el Art. 7, inc. c.

- 11.b.** Suspensión temporaria de los plazos: El doctorando podrá solicitar la suspensión del efecto del plazo establecido en el Art. 11, inc. a, por períodos que no pueden superar, en total, los dos (2) años. Estas suspensiones podrán ser acordadas por el Consejo Directivo, previa opinión del CAD.

**Artículo 12: Ausencia o cambio de Director y/o Co-Director, cambio de Plan de Tesis y/o lugar de trabajo**

- 12.a.** En caso de ausencia temporaria del Director de Tesis por un período comprendido entre seis (6) y doce (12) meses, y si no se hubiere designado un Co-Director, el Doctorando deberá proponer al CAD la designación de un Co-Director, la que se hará de acuerdo con lo establecido en el Art 8.
- 12.b.** En caso de impedimento del Director de Tesis para cumplir sus funciones por un período mayor a un (1) año o renuncia, el Doctorando propondrá la designación de un reemplazante, la que se hará de acuerdo con lo establecido en el Art. 8.
- 12.c.** El Doctorando podrá proponer, durante el desarrollo de la Carrera, un cambio de Director de Tesis. Esta propuesta deberá ser fundada y, previo informe del Director en funciones, el CAD emitirá su opinión. El Consejo Directivo decidirá sobre la misma. La eventual designación de un nuevo Director, deberá ajustarse a lo establecido en el Art. 8.
- 12.d.** Una vez aprobado el Plan de Tesis, el Doctorando, con el aval de su equipo de dirección, podrá proponer un cambio en el título y/o tema de Tesis por una única vez. En dicha propuesta deberá indicar si este cambio involucra solo el título de la tesis o si implica modificaciones en los objetivos y plan de trabajo presentados en la solicitud de admisión a la carrera. En este último caso deberá adjuntar la correspondiente justificación y plan definitivo. El Consejo Directivo decidirá si aprueba el cambio, previo informe del CAD.
- 12.e.** El Doctorando podrá proponer, durante el desarrollo de la carrera, un cambio de lugar de trabajo. Esta propuesta deberá ser fundada y avalada por el Director y Co-Director (si hubiere) de Tesis. El Consejo Directivo decidirá sobre la misma, previa opinión del CAD.

**Artículo 13: Funciones y obligaciones del Consejero de Estudios**

Serán funciones y obligaciones del Consejero de Estudios:

- 13.a.** Realizar sugerencias y/o recomendaciones al Doctorando durante la ejecución del Plan, manteniendo, de considerarlo necesario, reuniones con el tesista y su equipo de dirección.
- 13.b.** Evaluar los Informes Anuales de Avance del Trabajo de Tesis del Doctorando, emitiendo



un dictamen fundado sobre los mismos.

**13.c.** Podrá integrar el Jurado de Tesis.

**13.d.** Cuando se vea imposibilitado de continuar desempeñándose como Consejero de Estudios deberá comunicarlo fehacientemente por nota dirigida al Decano de la Facultad. En este caso el CD, previa consulta al CAD, procederá a designar otro Consejero de Estudios de acuerdo con el Artículo 7, inciso b.

#### **Artículo 14: Seguimiento del Doctorando**

En el mes de marzo de cada año, el Doctorando presentará en la Dirección de Posgrado de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, para consideración del CAD, un informe anual de sus actividades en la carrera, por escrito y en formato electrónico en el que debe constar:

1. Título del Trabajo de Tesis, nombre y apellido del Doctorando, Director, del Co-Director -cuando correspondiera- y del Consejero de Estudios y fecha de admisión a la carrera.
2. Nómima de cursos de posgrado aprobados para los que solicita acreditación. En el caso de cursos que no fueran dictados en la Facultad, deberá proveer la información que se requiere en el Art.15 para su acreditación.
3. Listado de Publicaciones y/o Presentaciones a Congresos, adjuntando las correspondientes constancias.
4. Realización de estancias en otros Centros de investigación del país o del extranjero indicando brevemente las actividades realizadas y si las mismas han dado lugar a producciones conjuntas.
5. Estado de avance del trabajo de tesis. Este Informe debe presentar los antecedentes, hipótesis de trabajo y objetivos, seguido de una descripción de la metodología, los resultados y conclusiones preliminares. Debe especificar el grado de avance y completarse con una planificación de las actividades a desarrollar en el año que se inicia.

Con la información suministrada y el dictamen del Consejero de Estudios el CAD evaluará estas presentaciones y las calificará como "Aceptable" o "No Aceptable". En caso de que un informe sea considerado "No Aceptable", el Doctorando deberá responder, en un plazo máximo de sesenta (60) días, a las observaciones realizadas y, si fuera necesario, concurrir a una entrevista con el CAD, acompañado por su Director y Co-Director (si hubiere). Si luego de esta instancia el CAD considerara que los motivos del rechazo fueron revertidos, el informe anual será considerado "Aceptable".

#### **Artículo 15: Acreditación de Cursos de Posgrado**

Los Cursos de Posgrado realizados por el Doctorando serán acreditados si cumplen los siguientes requisitos:

**15.a.** Pertener al Plan de Formación del Doctorando, por lo que deberán estar avalados por el Director y Co-Director (si hubiere) de Tesis.



**15.b.** Ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad como curso de carrera de posgrado de Doctorado (según Reglamento de Cursos).

Los Cursos de Posgrado desarrollados en otras Facultades de la Universidad Nacional del Litoral o en otras Universidades e Institutos del país o del exterior podrán ser acreditados por el CAD. Para ello, el Doctorando deberá informar el programa, responsables del dictado, carga horaria, sistema de evaluación, lugar de desarrollo, certificando si el mismo pertenece al currículo de una carrera de doctorado o no.

El CAD asignará las UCAs correspondientes teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- una (1) UCA equivale a 15 horas de actividad académica.
- a los cursos de carga horaria inferior a 30 horas no se le asignarán créditos.
- el máximo de UCAs a asignar a un curso será de cuatro (4), aunque el mismo tenga carga horaria superior a 60 horas.

#### **Artículo 16: Constitución y funcionamiento del Jurado de Tesis**

**16.a.** El Doctorando, una vez cumplidos los requisitos previstos en el Art. 5, inc. a y b, del presente Reglamento, podrá solicitar por nota dirigida al Decano, la constitución del Jurado de Tesis. Este será designado por el Consejo Directivo a propuesta del CAD.

**16.b.** El Jurado de Tesis estará integrado por tres (3) miembros titulares y dos (2) miembros suplentes, todos los cuales deberán cumplir con los requisitos del Art. 8 para los Directores y Co-Directores de Tesis. Al menos dos (2) de los miembros titulares no deberán pertenecer a la Universidad Nacional del Litoral.

**16.c.** La composición del Jurado será comunicada al Doctorando, quien dentro de los cinco (5) días hábiles a partir de la notificación podrá recusar fundadamente a alguno o a todos sus miembros. Las causales de recusación o impugnación serán las mismas que las previstas en el Reglamento de Concursos para Profesores y deberán ser resueltas por el Consejo Directivo en un lapso no mayor de treinta (30) días hábiles, siendo su fallo inapelable. El mismo régimen se aplicará en el caso de inhibición de los miembros del Jurado. Si la recusación procede, el Consejo Directivo designará, dentro de los treinta (30) días hábiles y a propuesta del CAD, a quienes reemplacen al Jurado o Jurados recusados.

**16.d.** Los miembros propuestos para la constitución del Jurado, prestarán su acuerdo previa consulta a través de la Dirección de Posgrado de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

**16.e.** Las decisiones del Jurado se tomarán por mayoría.



### **Artículo 17: Presentación del manuscrito de Tesis**

Una vez cumplidos los requisitos establecidos en el Art 5, inc. a y b, el Doctorando podrá presentar el manuscrito de su Tesis, respetando las normas establecidas en el Anexo I de este Reglamento. El CAD realizará una revisión de los aspectos formales del ejemplar y realizará las recomendaciones que estime convenientes. Cuando el manuscrito cumpla con los requerimientos de este reglamento, el CAD a través de la Dirección de Posgrado de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas lo enviará al Jurado.

### **Artículo 18: Evaluación del manuscrito de Tesis**

**18.a.** Cada uno de los miembros del Jurado deberá emitir un dictamen fundado, individual y por escrito, sobre el manuscrito de Tesis, en el que deberá expresar si, a su juicio, el manuscrito debe ser:

- **Aceptado sin modificaciones:**

Se recomienda pasar a la instancia de la defensa oral y pública.

- **Aceptado para su defensa con cambios menores:**

Significa que las correcciones sugeridas son menores, pero deben ser contestadas e incluidas en el manuscrito de Tesis doctoral como requisito previo al acto de defensa oral y público o al otorgamiento del título, quedando a criterio del CAD esta decisión.

- **Devuelto para correcciones:**

Significa que las correcciones que se deben realizar implican observaciones sustanciales en el contenido del trabajo de Tesis Doctoral. Todas ellas deben ser contestadas e incluidas en el manuscrito de la Tesis doctoral. Las respuestas a estas observaciones sustanciales y/o sus correspondientes modificaciones en el manuscrito serán enviadas al jurado para su reevaluación, como requisito previo al acto de defensa oral y público.

- **Rechazado:**

Significa que el manuscrito no está en condiciones de ser aprobado, que existen inconvenientes en el planteo del trabajo en cuanto a su originalidad, metodología empleada, discusión y/o conclusiones.

El Doctorando deberá responder por escrito a las observaciones realizadas por cada miembro del Jurado.

**18.b.** Los miembros del Jurado tendrán un plazo de treinta (30) días hábiles para emitir su dictamen, el que podrá ser prorrogado por un segundo término de treinta (30) días hábiles. Vencidos estos plazos, se requerirá la devolución del manuscrito a quien esté en mora, y se solicitará al Consejo Directivo que deje sin efecto su designación, designando al reemplazante.

**18.c.** Todo dictamen no fundado será devuelto por el CAD al miembro del Jurado respectivo, quien tendrá un plazo de quince (15) días para fundamentarlo. Vencido este plazo, se le



requerirá la devolución del manuscrito, y se solicitará al Consejo Directivo que deje sin efecto su designación, designando a un reemplazante.

- 18.d.** Si el Jurado rechazara el manuscrito presentado, el Doctorando tendrá la opción de presentar un nuevo manuscrito antes de un (1) año, el que será evaluado como establecen los incisos precedentes. Si este nuevo manuscrito no fuera presentado en término, o si fuera nuevamente rechazado por el Jurado, el Doctorando perderá su condición de tal.

#### **Artículo 19: Presentación oral del Trabajo de Tesis**

- 19.a.** Cuando el Trabajo escrito de Tesis resulte aceptado por la mayoría de los miembros del Jurado, el CAD solicitará al Decano que establezca la fecha para que el Doctorando lo defienda en sesión pública. Luego de una exposición libre de no más de cuarenta y cinco minutos por parte del Doctorando, el Jurado deberá promover un debate sobre el contenido de la Tesis. Este debate constará de dos partes: en la primera, podrán participar sólo el Doctorando y los integrantes del Jurado. Habiendo demostrado el Doctorando su capacidad para responder al interrogatorio del Jurado, en la segunda parte se abrirá el debate al resto del público presente, incluyendo al Director y Co-Director (si hubiere).
- 19.b.** Terminada la defensa oral de la Tesis, el Jurado labrará y refrendará un Acta con el correspondiente dictamen, que será leída al Doctorando por uno de los miembros del Jurado. En la misma constarán los dictámenes de la mayoría y la minoría, si la hubiere, así como la calificación obtenida sobre la base de la escala de calificaciones vigente en el ámbito de la Universidad Nacional del Litoral.
- 19.c.** Si la mayoría del Jurado desaprobara la defensa oral, se pasará a un cuarto intermedio dentro de los treinta (30) días posteriores para reiterar la defensa.
- 19.d.** El Consejo Directivo considerará el dictamen del Jurado, previa intervención del CAD, y en caso de aprobarlo, otorgará el título y procederá a autorizar la gestión del diploma correspondiente.
- 19.e.** Las opiniones vertidas por el Doctorando, antes o después de la aprobación de la Tesis son de su exclusiva responsabilidad y no comprometen a la Universidad, ni a sus Institutos, ni al Jurado.

#### **Artículo 20: Título del Diploma**

Quienes cumplieren todas las exigencias del Doctorado obtendrán el título de **Doctor en Ciencias Biológicas**.



Es requisito indispensable para la emisión del título que los doctorandos den cumplimiento a lo previsto al respecto en el Reglamento de Cuarto Nivel de la UNL vigente.

#### **Artículo 21: Ejemplares del Trabajo definitivo de Tesis**

Luego de la defensa oral de la Tesis, el Doctorando deberá entregar a la Facultad dos (2) ejemplares del Trabajo escrito de Tesis en su versión final. La Facultad devolverá al Doctorando un (1) ejemplar, en el que constará la aprobación, citando el número de la Resolución del Consejo Directivo correspondiente y la nómina de los integrantes del Jurado.

El otro ejemplar será entregado a la Biblioteca de la Facultad.

Los ejemplares de Tesis presentados, aprobados o no, pertenecerán a la Facultad.

Por otra parte y, en cumplimiento de lo previsto al respecto en el Reglamento del Cuarto Nivel de la UNL, los autores deberán hacer entrega de la versión digital de la Tesis a la Dirección de la Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional del Litoral, de acuerdo con los mecanismos que se establezcan a sus efectos.

#### **Artículo 22: Excepcionalidad**

Toda situación no prevista por el presente Reglamento será resuelta por el Consejo Directivo, con el asesoramiento del CAD.



## REGLAMENTO DEL COMITÉ ACADÉMICO DEL DOCTORADO (CAD)

### **Artículo 1: Objetivos**

El CAD tendrá por misión asesorar al Consejo Directivo en todo lo que se refiere a la continuidad, nivel científico y académica del Doctorado en Ciencias Biológicas, de acuerdo con la reglamentación vigente.

### **Artículo 2: Integración del CAD**

El CAD estará integrado por seis (6) miembros y un (1) Coordinador. Integrará este Comité con carácter de Coordinador, el Director de Posgrado de la Facultad, o quien fuera designado por el Decano de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas para cumplir dicha misión.

### **Artículo 3: Designación de los miembros del CAD**

Los seis (6) integrantes del CAD serán designados por el Consejo Directivo a propuesta del Decano. Cinco (5) de ellos deberán pertenecer al Cuerpo Docente de la Carrera, mientras que el miembro restante será un Doctorando.

El Director de la carrera deberá ser miembro del CAD. Será designado por el Consejo Directivo, a propuesta del CAD avalada por el Decano de la Facultad, y actuará en la organización, coordinación, gestión y supervisión académica de la Carrera. Los miembros del CAD durarán cuatro (4) años en sus funciones y podrán ser designados nuevamente. La renovación de los mismos se realizará por mitades, cada dos (2) años.

### **Artículo 4: Funcionamiento del CAD**

El CAD funcionará ininterrumpidamente durante el año académico y será convocado por el Coordinador. El quórum para el funcionamiento es de cuatro (4) miembros. Tanto el Coordinador como el Doctorando poseen voz, pero no voto. Las decisiones se aprueban por mayoría simple. En caso de empate, la decisión quedará a cargo del Director de la Carrera. Se aplicará al CAD el régimen de inasistencias vigente sobre las Comisiones del Consejo Directivo de la Facultad.

### **Artículo 5: Funciones del CAD**

Son funciones del CAD las siguientes:

**5.a.** Velar por el adecuado cumplimiento del presente Reglamento.



-27-

- 5.b. Asesorar al Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas en lo relativo a la admisión, seguimiento y egreso de los alumnos de la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas.
- 5.c. Proponer al Consejo Directivo la aprobación de propuestas de cursos de posgrado como parte de la oferta curricular de la Carrera.
- 5.d. Sugerir al Consejo Directivo la designación de los docentes-investigadores que actuarán como directores y docentes de los cursos de Doctorado, de los Consejeros de Estudios y de los Directores y Co-Directores de Tesis.
- 5.e. Sugerir al Consejo Directivo la constitución del Jurado de Tesis.
- 5.f. Emitir informes y dictámenes que le requiera el Decano, el Consejo Directivo o la autoridad competente, para adoptar decisiones en cada caso.
- 5.g. Participar y colaborar con la Dirección de Posgrado en los procesos de evaluación y acreditación de la Carrera.

#### **Artículo 6: Atribuciones del CAD**

Son atribuciones del CAD:

- 6.a. Mantener, en caso de ser necesario, una entrevista inicial con cada aspirante al Doctorado, evaluando las características personales, el nivel de formación e información científica, sus objetivos personales, y todo otro antecedente que contribuya a adquirir una información fundada sobre sus reales posibilidades para cumplir las exigencias de la carrera, en el marco de los fines propuestos por la Universidad. La entrevista tendrá también como objeto informar al aspirante acerca de las características de la carrera y los requisitos para acceder al título. Si lo considerara adecuado, el CAD podrá delegar la realización de la entrevista en el Coordinador y/o Director de la carrera.
- 6.b. Requerir de los alumnos de la carrera, a través del Coordinador, la presentación de informes y antecedentes, en los plazos reglamentarios y bajo apercibimiento de solicitar la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento.



## ANEXO I

### NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO DE TESIS

El trabajo escrito de Tesis se confeccionará, preferentemente, de acuerdo con el ordenamiento que se detalla a continuación. Si fuera necesario, y a los efectos de lograr una mejor comprensión del manuscrito, podrá adoptarse otra organización, como por ejemplo en capítulos. En cada sección se desarrollará el respectivo contenido, teniendo en cuenta que la necesidad de concisión no debe llevar a la omisión de detalles importantes para determinar la autoría de lo expuesto. En el caso de optar por una organización en capítulos, se deberá incluir una conclusión general del trabajo de Tesis.

Deberá ser presentado en cuatro ejemplares iguales. Los mismos deberán estar escritos a máquina en papel tamaño A 4, con letra tipo Times New Roman o similar, tamaño 12, a un espacio y medio, con todas sus hojas numeradas en orden consecutivo.

Las Tablas y Figuras deberán estar claramente confeccionadas y llevar numeración correlativa, título y leyendas descriptivas.

#### **a) Carátula**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Tesis presentada para acceder al grado académico de Doctor en Ciencias Biológicas  
Título del Trabajo.  
Nombre del Autor.  
Nombre del Director de Tesis y Co-Director, cuando corresponda.  
Departamento, Cátedra o Lugar donde se realizó.  
Año de su presentación.

#### **b) Índice**

#### **c) Abreviaturas y Símbolos**

Se evitará los abusos en el empleo de las abreviaturas y en todos los casos se explicarán en esta sección su significado.

#### **d) Resumen**

Deberá ser presentado en español e inglés y contener información relacionada con:

- \* Breve presentación del problema
- \* Enfoque y planificación del trabajo.
- \* Datos significativos y hallazgos más importantes.
- \* Conclusiones.

#### **e) Introducción**

#### **f) Objetivos del Trabajo**

#### **g) Materiales y Métodos**



**h) Resultados**

**i) Discusión de Resultados y Conclusiones**

**j) Bibliografía**

En el desarrollo del texto y en la presentación de Tablas y Figuras que no sean de autoría del Tesista, todas las referencias se efectuarán según los siguientes criterios:

1. Mencionar entre paréntesis los apellidos de los autores y año de publicación.

Ejemplo: (López y García, 2012).

2. En caso de más de dos autores, a continuación del primer autor agregar "y col."

Ejemplo: (López y col., 2012).

3. En caso de más de una publicación de un autor en un año, evidenciar las diferencias agregando letras minúsculas a continuación del año.

Ejemplo: (López y col., 2012a).

Las referencias bibliográficas deberán listarse al final del trabajo de acuerdo con el orden alfabético del apellido del primer autor y seguirán el siguiente ordenamiento:

Trabajos publicados:

1. Apellido e iniciales de los nombres de todos los autores, separados por punto y coma.

2. Año de publicación (entre paréntesis).

3. Título de la publicación en idioma original (en cursiva).

4. Nombre abreviado de la revista.

5. Volumen de la publicación.

6. Página inicial y final.

Ejemplo: Donfman, L.E.; Walker, W. E.C. y Brown, F. (1963) *Serum lactic – dehidrogenase activity: An analytical assesment of current assays*. Clin. Chem. 9: 91 – 399.

Trabajos aceptados para su publicación:

1. Apellido e iniciales de los nombres de todos los autores.

2. Año de aceptación (entre paréntesis).

3. Título de la publicación en idioma original.

4. Nombre abreviado de la revista.

5. La palabra aceptado (entre paréntesis).

Ejemplo: Donfman, L.E.; Walker, W. E.C. y Brown, F. (1963) *Serum lactic – dehidrogenase activity: An analytical assesment of current assays*. Clin. Chem. (aceptado).

Presentaciones en Reuniones Científicas:

1. Apellido e iniciales de los nombres de todos los autores.

2. Título de la publicación en idioma original (en cursiva).

3. Nombre del Congreso o Jornada donde fue presentada.

4. Lugar y fecha de realización.

5. Página(s) en el Libro de Resúmenes.

Ejemplo: Canetti, E.; Wilde, O. y Stevenson, R. *Residual infectivity of HIV in serum samples after UV treatment*. XXX Congress of Medical Virology. San Antonio, Texas,



Estados Unidos de Norteamérica, 15 al 18 de abril de 2003, p. 33.

Libros o Capítulos de Libros:

1. Apellido e iniciales de los nombres de todos los autores.
2. Año de publicación (entre paréntesis).
3. Título del capítulo (en cursiva).
4. Título de la edición (en cursiva).
5. Editores (entre paréntesis).
6. Editorial.
7. Lugar de edición.
8. Páginas correspondientes al capítulo citado.

Ejemplo: Lem, S. y Bradbury, R. (1998) *The regulation and control of photorespiration*. En: *Plant photorespiration* (Eds.: Dick, P. K. y Ballard, J. G.) Elsevier, Amsterdam, Países Bajos, p. 145-195.

Materiales obtenidos a través de Internet:

1. Apellido e iniciales de los nombres de todos los autores, separados por punto y coma.
2. Año de publicación (entre paréntesis).
- 3) Título de la publicación en idioma original (en cursiva).
4. Nombre abreviado de la revista.
5. Dirección (con camino completo).

Ejemplo: Houselztein, D. y Tajbaksh, S. (1998) *Increased in situ hybridization sensitivity using non-radioactive probes after staining for  $\psi$ -galactosidase activity*. Technical Tips On Line. [Http://tto.biomednet.com/cgi-bin/tto/pr/ps-art.cgi?](http://tto.biomednet.com/cgi-bin/tto/pr/ps-art.cgi?)

k) **Agradecimientos:** Pueden ser incluidos en el Trabajo.



## ANEXO II

### INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL CURRÍCULUM VITAE DEL ASPIRANTE, DEL DIRECTOR Y DEL CO-DIRECTOR

Nota: Utilice todos los títulos indicados más abajo; si en alguno no posee antecedentes, déjelo en blanco. La presentación deberá ser realizada en forma impresa y en formato electrónico en versión Word 6.0 o superior, con un máximo de cinco páginas tamaño A4 con letras tamaño 10 como mínimo.

**1. Datos Personales:**

Nombre y apellido, fecha y lugar de nacimiento, tipo y número de documento, domicilio, teléfono, fax, E-Mail, cargo, función actual y dedicación.

**2. Título de grado:**

Universidad otorgante y año de obtención.

**3. Máximo título académico:**

Maestría y/o Doctorado, Universidad otorgante y año de obtención.

**4. Antecedentes:**

- 4.1. Antecedentes desarrollados en ámbitos científicos.
- 4.2. Antecedentes docentes: posición actual y en carreras de posgrado.
- 4.3. Premios y distinciones.
- 4.4. Número total de presentaciones a Congresos Nacionales / Internacionales.
- 4.5. Número total de publicaciones con referato en revistas nacionales / internacionales.
- 4.6. Listado de publicaciones de los últimos 5 años, detallando el título, autores en el orden en que figuran en la publicación, revista, volumen, página inicial y final.
- 4.7. Listado de hasta 5 publicaciones con referato no incluidas en el ítem anterior, consideradas como las más relevantes. Detallar el título, autores en el orden en que figuran en la publicación, revista, volumen, año, página inicial y final.
- 4.8. Formación de recursos humanos:
  - 4.8.1. Número de Tesis de Doctorado dirigidas o co-dirigidas y aprobadas. Título, nombre del Tesista, año y Universidad.
  - 4.8.2. Número de becarios de tesis de postgrado en ejecución bajo su dirección y co-dirección.
- 4.9. Subsidios recibidos como titular en los últimos 10 años, indicando la fuente de financiamiento y monto.
- 4.10. Otros antecedentes que desee señalar.



**ESCALA DE CALIFICACIONES VIGENTE**  
**EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

<b>SOBRESALIENTE:</b>	<b>10</b>
<b>DISTINGUIDO:</b>	<b>9</b>
<b>MUY BUENO</b>	<b>8</b>
<b>BUENO:</b>	<b>7</b>
<b>APROBADO:</b>	<b>6</b>
<b>INSUFICIENTE:</b>	<b>5, 4, 3, 2 y 1</b>

Correo electrónico para consultas: [posgrado@fcb.unl.edu.ar](mailto:posgrado@fcb.unl.edu.ar)



SANTA FE, 09 de noviembre de 2017.

VISTAS estas actuaciones en las que obra resolución C.D. N° 997/17 de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas proponiendo la modificación del Anexo I "Normas para la Presentación del Manuscrito de Tesis" del Reglamento de la carrera de posgrado "Doctorado en Ciencias Biológicas" (resolución C.S. n° 406/12) y

CONSIDERANDO

Que se han realizado cambios a fines de unificar criterios en la elaboración de los manuscritos y de incluir aspectos no tenidos en cuenta anteriormente;

POR ELLO y teniendo en cuenta lo informado por la Secretaría de Ciencia y Técnica, así como lo aconsejado por la Comisión de Ciencia y Técnica y de Extensión,

EL CONSEJO SUPERIOR

RESUELVE:


ARTÍCULO 1º.- Modificar el Anexo I "Normas para la Presentación del Manuscrito de Tesis", del Reglamento de la carrera de posgrado "Doctorado en Ciencias Biológicas" aprobado por resolución C.S. n° 406/12 que se desarrolla en ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, de conformidad con el Texto Ordenado que como Anexo se adjunta.

ARTÍCULO 2º.-Inscríbase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber en copia a las Direcciones de Comunicación Institucional y de Información y Estadística y a Diplomas y Legalizaciones y pase a la Secretaría de Ciencia y Técnica a sus efectos.

RESOLUCIÓN C.S. N°: 783 ...

  
Abog. Pedro SANCHEZ IZQUIERDO  
Secretario General

  
Arq. Miguel A. IRIGOYEN  
Rector

  
Abog. María de los Milagros DENNER  
Secretaria Administrativa



## ANEXO I

### NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO DE TESIS

El trabajo escrito de Tesis se confeccionará, preferentemente, de acuerdo con el ordenamiento que se detalla a continuación. Si fuera necesario, y a los efectos de lograr una mejor comprensión del manuscrito en cada sección, se desarrollará el respectivo contenido, teniendo en cuenta que la necesidad de concisión no debe llevar a la omisión de detalles importantes para determinar la autoría de lo expuesto. Deberá ser presentado en cuatro ejemplares iguales. Los mismos deberán estar escritos en papel tamaño A4, con letra tipo Times New Roman o similar (por ejemplo Arial), tamaño 11, a un espacio y medio, con todas sus hojas numeradas en orden consecutivo.

Se admiten presentaciones de los manuscritos en doble faz, se recomienda utilizar hojas de gramaje mayor a 80.

Se acepta la inclusión de palabras en inglés u otros idiomas, las cuales deben estar en cursiva.

#### **Formato general para la organización del manuscrito:**

##### 1. Carátula

La carátula debe respetar exactamente el formato que se adjunta.

Para el logo de la Universidad utilizar el modelo disponible en la página web de la Facultad.

El papel seleccionado para este fin debe ser blanco del gramaje considerado por el doctorando.

##### 2. Agradecimientos

##### 3. Publicaciones

Se deberán detallar las publicaciones o capítulos de libros publicados o aceptados.

**No** deben incluirse presentaciones a congresos ni trabajos enviados para su publicación.

##### 4. Índice

##### 5. Abreviaturas y símbolos

##### 6. Resumen

Deberá ser presentado en español e inglés y contener información relacionada con:

- Breve presentación del problema
- Enfoque y planificación del trabajo.
- Datos significativos y hallazgos más importantes.
- Conclusiones.

##### 7. Introducción

##### 8. Objetivos del trabajo

##### 9. Materiales y métodos

##### 10. Resultados

##### 11. Discusión de Resultados y Conclusiones

##### 12. Bibliografía



///

Si el alumno considera que la **separación en capítulos** ayuda a la mejor comprensión del trabajo de tesis, se debe seguir el siguiente formato:

Hasta el punto 6, se debe respetar la misma estructura mencionada anteriormente.

7. Introducción: en esta sección se debe escribir una introducción global de la problemática a desarrollar
8. Objetivos: descripción de los objetivos generales y específicos expresados en el plan de tesis.
9. Capítulo 1: de acá en adelante cada capítulo debe contar con:
  - Introducción: donde se desarrolla la problemática a desarrollar en el capítulo
  - Objetivos: específicos de las experiencias que se describen en el capítulo.
  - Materiales y métodos.
  - Resultados y Conclusiones

Cada capítulo debe describir una parte del trabajo de tesis, parte que el doctorando considere separar del resto.

10. Conclusiones: como cierre se describen las conclusiones globales del trabajo de tesis.
11. Bibliografía: se insertará en el texto entre corchetes con números arábigos consecutivos [1], [2].

#### Formato:

##### *Trabajos publicados*

- Nombre de todos los autores con iniciales (sin espacio ni puntos) apellido (separados por comas). Ejemplo: MA Bérubé, C Tremblay, B Fournier, MD Thomas, DB Stokes
- Año. Ejemplo (2004)
- Títulotrabajo. Ejemplo: Influence of lithium-based products proposed for counteracting ASR on the chemistry of pore solution and cement hydrates
- Revista (ver abreviaciones) (en cursiva) número (si tiene se pone entre paréntesis volumen):páginas. Ejemplo: *Cement Concrete Res* 34 (9):1645-1660.

Si el trabajo está aceptado luego del nombre de la revista se pone (aceptado).

##### *Capítulo libros y libros:*

- Nombre de todos los autores con iniciales (sin espacio ni puntos) apellido (separados por comas). Ejemplo: A de Juan, R Tauler
- Año. Ejemplo: (2016)
- Título del capítulo. Ejemplo: Chapter 2 - Multivariate Curve Resolution-Alternating Least Squares for Spectroscopic Data
- Título del libro. Ejemplo: En: *Data Handling in Science and Technology*
- Editor. Ejemplo: (Ed: R Cyril)
- Editorial, lugar de la publicación, páginas. Ejemplo: Elsevier, p. 5-51.
- 

##### *Presentaciones en Reuniones Científicas:*

- Nombre de todos los autores con iniciales (sin espacio ni puntos) apellido (separados por comas). Ejemplo: MA Bérubé, C Tremblay, B Fournier, MD



///

- Thomas, DB Stokes
- Año. Ejemplo (2004)
- Título trabajo.
- Nombre del congreso o Jornada donde fue presentada
- Lugar y fecha de realización
- Páginas en el libro de resumen

*Materiales obtenidos a través de Internet:*

- Nombre de todos los autores con iniciales (sin espacio ni puntos) apellido (separados por comas).
- Año. Ejemplo (2004)
- Título
- Dirección (con camino completo)
- Fecha último acceso

Ejemplos:

[1] MA Bérubé, C Tremblay, B Fournier, MD Thomas, DB Stokes (2004) Influence of lithium-based products proposed for counteracting ASR on the chemistry of pore solution and cement hydrates. *Cement Concrete Res* 34 (9):1645-1660.

[2] S Fossette, M-P Heide-Jørgensen, MV Jensen, J Kiszka, M Bérubé, N Bertrand, M Vély (2014) Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) post breeding dispersal and southward migration in the western Indian Ocean. *J Exp Mar Biol Ecol* 450:6-14.

[3] A de Juan, R Tauler (2016), Chapter 2 - Multivariate Curve Resolution-Alternating Least Squares for Spectroscopic Data, En: *Data Handling in Science and Technology*, (Ed: R Cyril), Elsevier, p. 5-51.

**Tablas y Figuras**

Las Tablas y Figuras deben numerarse en forma consecutiva, con números arábigos. La descripción de la tabla debe realizarse por encima de la misma y el de la figura en el epígrafe, con letra tipo Times New Roman o similar (por ejemplo Arial), tamaño 10, sin espacios, resaltando en negrita el número.

Las figuras que se obtengan de trabajos publicados, de las cuales no se posea permiso del autor o copyright, deben tener la leyenda: **Figura modificada de** y seguir la pauta de cita que se muestra a continuación.

**No** debe incluirse índice de Figuras y Tablas.

Ejemplo:

- Tablas

**Tabla 1.** Diseño central compuesto: experimentos y respuestas obtenidas

Corrida	Factores (k)				Respuestas <sup>a</sup>			
	A	B	C	D	R1	R2	R3	R4
1	0.90	20	1.2	35	227.6	3	2.86	0.85
2	0.90	70	0.8	35	347.3	3	3.50	1.64

<sup>a</sup>R1: área; R2: número de picos; R3: tiempo de análisis (min); R4: resolución



///

- Figuras

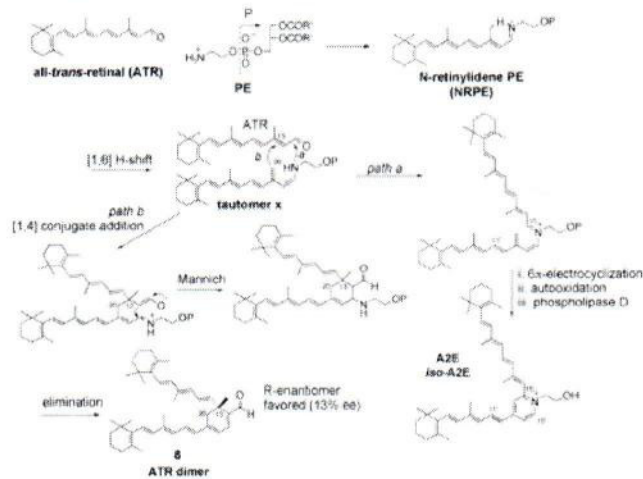


Figura 1. Vía de conversión (Figura modificada de López y García, 2012).

- Si es un solo autor: López, 2012
- Más de dos autores: López y col., 2012
- Si se citan más de un trabajo del autor en el año: López y col., 2012a

Se recomienda que las Figuras se presenten en buena calidad de imagen (> 300ppp).

Abog. Pedro SANCHEZ IZQUIERDO  
Secretario General

Arq. Miguel A. IRIGOYEN  
Rector

Abog. Maria de los Milagros DENNER  
Secretaria Administrativa