

## RESOLUCIÓN N° 395

SANTA ROSA, 13 de Octubre de 2017.-

### VISTO:

El Expte. N° 544/17, iniciado por el Dr. Federico FRANK, docente del Departamento de Recursos Naturales, s/eleva programa de la asignatura "Manejo Integrado de Ecosistemas" (Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – Plan 1996); y

### CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Federico FRANK, a cargo de la cátedra "Manejo Integrado de Ecosistemas", que se dicta para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2017.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Jaime BERNARDOS, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Que en la sesión ordinaria del día 12 de Octubre de 2017, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

### POR ELLO:

### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### RESUELVE:

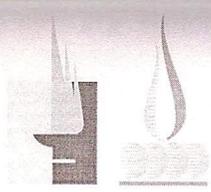
**ARTÍCULO 1°:** Aprobar el Programa de la asignatura "Manejo Integrado de Ecosistemas" correspondiente a la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1996), a partir del ciclo lectivo 2017, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°:** Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Recursos Naturales, al Dr. Federico FRANK y al CENUP. Cumplido, archívese.

  
MARÍA INÉS GREGORIO  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA





**CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

**ANEXO II**

**ASIGNATURA:** MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

**CICLO LECTIVO:** 2017

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**PRIMERA PARTE: CONTEXTO Y FUNDAMENTOS CONCEPTUALES**

**CAPÍTULO 1.** Megatendencias globales y ambiente.

Cambios mundiales en el Siglo XX. Ecologismo y productivismo: Malthus y Ricardo. Demografía y demanda de alimentos. Producción: La revolución verde. El mercado y sus fallas. Tendencias económico-productivas en los principales países. Calentamiento global y cambio climático. Demanda de agua y energía. Paradigmas cambiantes en la gestión del ambiente y los recursos naturales.

**CAPÍTULO 2.** Paradigmas y Métodos en la Ciencia de los Sistemas.

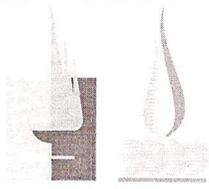
Evolución del conocimiento humano (religión, arte, filosofía, ciencia). Ciencias físicas y ciencias biológicas. El método científico. Paradigmas y evolución del conocimiento científico. Instrumentos de la ciencia (leyes, principios, teorías, hipótesis). Ciencia cartesiana y ciencia sistémica (holística): atributos. Definición y atributos de los sistemas. Interacciones. Niveles y escalas. Comportamiento lineal y no lineal: Retro-controles positivos y negativos. Instrumentos de la ciencia sistémica: modelos y sistemas de información. Aplicación de la ciencia sistémica al conocimiento de los ecosistemas.

**CAPÍTULO 3.** Conceptos básicos en la ciencia de los ecosistemas

Leyes y teorías aplicables al conocimiento eco-sistémico. Segunda Ley de la Termodinámica y las estructuras disipativas. Los sistemas y el control de la energía: energía y emergencia. Organización jerárquica de los sistemas. La sucesión ecológica. Diversidad y complejidad trófica. Filtros naturales de los ecosistemas, retro-controles y no-linealidades.

**SEGUNDA PARTE: LOS ECOSISTEMAS Y EL HOMBRE**

**CAPÍTULO 4.** La funcionalidad de los ecosistemas.



## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

Estructura y función de los ecosistemas. Estructura de los paisajes y sus patrones funcionales. Ecosistemas terrestres, acuáticos y humedales. El flujo de la energía, el ciclo de los nutrientes y el ciclo hidrológico. Rol de la biodiversidad. Ecosistemas naturales y ecosistemas intervenidos. Alteración humana de estructuras y funciones. Subsidio antrópico de energía, materia e información.

### **CAPÍTULO 5. Los bienes y servicios de los ecosistemas (BSE).**

Paradigma económico y paradigma ecológico: dilemas no resueltos. Evolución de las sociedades y su visión sobre los BSE. Antropización de la biósfera y modificación de la oferta de BSE. Definiciones y clasificación de los BSE. Hitos para la valoración de BSE. Visión económica y visión biofísica. La lógica del pago por servicios ecosistémicos. *Tradeoffs* entre servicios económicos y ecosistémicos.

### **CAPÍTULO 6. Uso y cobertura de la tierra (UCT)**

Definición de UCT. Factores causales y efectos, escalas temporales y espaciales de los cambios en UCT. Contexto global e impactos. Contexto argentino de los cambios en el UCT: expansión de la frontera agropecuaria en la Región Pampeana y el Gran Chaco argentino. Factores de control en Argentina. Implicancias estructurales y funcionales de los cambios sobre los ecosistemas argentinos. Respuesta estratégica y evaluación de los impactos.

## **TERCERA PARTE: MANEJO INTEGRADO DE LOS ECOSISTEMAS**

### **CAPÍTULO 7. Política Ambiental.**

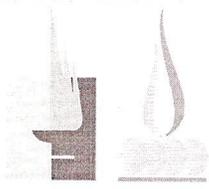
Objetivos primarios y secundarios de la política ambiental. Principios básicos y pautas. Rol del estado y la sociedad civil. Instrumentos de política ambiental: estándares, impuestos, subsidios, bonos negociables. Herramientas de contralor: monitoreo, contabilidad, estudios de impacto ambiental.

### **CAPÍTULO 8. Gestión Ambiental del Territorio (GAT)**

Gobernabilidad del ambiente. Principales desafíos territoriales. Ordenamiento territorial del espacio rural. Visiones, enfoques y técnicas para el ordenamiento. Conflictos y sinergias en la GAT. Presiones económicas, sociales, ambientales y culturales. Vulnerabilidad ecológica/ambiental. Visión europea del espacio rural: agricultura multifuncional.

### **CAPÍTULO 9. Gestión Ambiental de la Empresa (GAE)**

Definición. Sustentabilidad, evolución del concepto. Necesidad de evaluación de la GAE. Enfoques: prescripción y diagnóstico. Indicadores de GAE. Características, usos, modelos. Evaluación de impacto ambiental de la producción agropecuaria. Evaluación a distintas escalas. Huellas Ambientales: energética, de Carbono e hídrica.



## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17

### CAPÍTULO 10. La tecnología en la gestión ecológica-ambiental

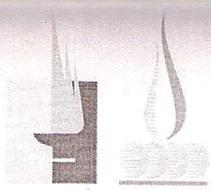
Tendencias globales en tecnologías de producción de alimentos. Tecnologías de insumos, procesos e información. Costo intelectual y costo económico. Escenario tecnológico de la gestión ambiental. Tecnologías de sintonía fina y sintonía gruesa. Ingeniería ambiental e ingeniería ecológica.

### CAPÍTULO 11. Gestión Integrada de los Ecosistemas

Nociones básicas y características. Protocolos y obstáculos comunes. Rol de la ciencia, la tecnología y los grupos de interés. Rol de la ingeniería. Prescripciones técnicas para la gestión de los ecosistemas. Manejo de agroecosistemas, bosques, humedales y ecosistemas acuáticos. Manejo de áreas protegidas.

**MARÍA INÉS GREGORIO**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

**Lic. Graciela Lorna ALFONSO**  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



**CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

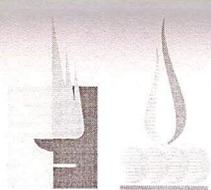
**ANEXO III**

**ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS**

**CICLO LECTIVO: 2017**

**BIBLIOGRAFÍA\***

- Alves Rolo, R. (2014) Desafíos para la construcción de una política de ordenamiento territorial en la Argentina. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Buenos Aires. 106 pp.
- Brown, L. (1995) Los Límites de la Naturaleza. En: La Situación 1995 del Mundo, Informe del Worldwatch Institute (L.Brown, Ed.), Emecé, Barcelona.
- Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera, J., editores (2006) La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 587 pp.
- Cairncross, F. (1993) La Cuentas de la Tierra: Economía Verde y Sustentabilidad Medioambiental. The Economist Books, Acento Editorial, España.
- Carreño, L & E Viglizzo. 2007. Provisión de servicios ecológicos y gestión de los ambientes rurales en Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires.
- Casas, R. (2001) La conservación de los suelos y la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, tomo LV, 247 pp.
- Casas, R., Albarracín, G. (Eds.) (2015) El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. Tomo I. 605 pp.
- Descartes, R. (2003) Discurso del método; estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera, Ed. Tecnos, Madrid, 2003.
- Frank, F. (2007) Impacto agroecológico del uso de la tierra a diferentes escalas en la Región Pampeana de Argentina. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Mar del Plata, 162 pp.
- Frank, F. (2014) Flujos de agua y energía en los últimos cuarenta años de agricultura en Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata, 117 pp.
- Fundación Chadileuvú (2004) Temas Pampeanos: Recursos Hídricos, Medio Ambiente e Historia. Editado por Fundación Chadileuvú. Editorial Biblioteca Pampeana, Santa Rosa (La Pampa).
- Laterra, P.; Paruelo, J.M.; Jobbágy, E.G. (eds.) 2011. Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Ediciones INTA, Buenos Aires, 718 p.
- Matteucci, S., Buzai, G. (1998) Sistemas Ambientales Complejos. Centro de Estudios Avanzados de la UBA. Editorial EUDEBA, Buenos Aires.
- Morello, J., Solbrig, O. (Eds.) (1997) ¿Argentina Granero del Mundo: Hasta Cuándo?. Orientación Gráfica Editora S.R.L., Buenos Aires.
- Naumann, M., Madariaga, M. (2003) Atlas Argentino/Argentinienatlas, Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable,

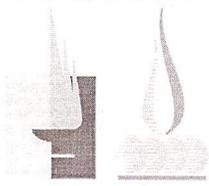


## CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17

- Naumann, M., Madariaga, M. (2003) Atlas Argentino/Argentinienatlas, Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 94 pp., Buenos Aires.
- Oesterheld, M. (Ed.) (2005) La Transformación de la Agricultura Argentina. Ciencia Hoy, 15: 46-51.
- Popper, K.R. (1999) La Lógica de la Investigación Científica. Editorial TECNOS, Madrid, 451 pp.
- Prigogine, Y. (1996) El Fin de las Certidumbres. Ed. Andrés Bello, Santiago, Chile.
- PROCISUR (1997) Libro Verde: Elementos para una Política Agroambiental en el Cono Sur (E.F. Viglizzo, Ed.), Ediciones PROCISUR, Montevideo.
- Rabinovich, J., Torres, F. (2004) Caracterización de los Síndromes de Sostenibilidad del Desarrollo: El Caso de Argentina. CEPAL/Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Ricard, M.F. (2011) Factores de control de la dinámica agrícola en cuatro zonas críticas de las regiones pampeana y chaqueña durante el periodo 1969 – 2007. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- SEAGyP-CFI (1995) El Deterioro de las Tierras en la República Argentina: Alerta Amarillo. Secretaría de Estado de Agricultura, Ganadería y Pesca-Consejo Federal de Inversiones de Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Solbrig, O.T. y Vainessmann, L. (Eds.) (1998) Hacia una Agricultura Productiva Sustentable, en La Pampa. Harvard University Y Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica (CPIA), Buenos Aires, 38-71.
- Trigo, E.J., Kaimowitz, D. (1994) Economía y Sostenibilidad, ¿Pueden Compartir el Planeta? Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- Verde, L.S., Viglizzo, E.F. (Eds.) (1995) Desarrollo Agropecuario Sustentable: Estrategias para el Uso Sustentable del Territorio (INTA-INDEC, Eds.), Dirección de Comunicaciones del INTA, Buenos Aires, p.31-52.
- Viglizzo, E. (1986) Cómo mejorar la producción de alimentos con los recursos naturales del país. Premio FAIGA (ed.). 75 pp.
- Viglizzo, E. (2001) La Trampa de Malthus: Agricultura, Competitividad y Medio Ambiente en el Siglo XXI. Editorial EUDEBA, Buenos Aires.
- Viglizzo E. (Ed.) (2012) La huella de Carbono en la Agroindustria. Ediciones INTA, Anguil, pp 27-33. ISBN: 978-987- 521-473- 6.
- Viglizzo, E., Jobbágy, E. (Eds.) (2011) Expansión de la frontera agropecuaria en Argentina y su impacto ecológico-ambiental. 102 pp.
- Viglizzo, E.F., Pordomingo, A.J., Castro, M. G., Lértora, F. (2002) Sustentabilidad Ambiental de la Agricultura en la Pampa Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires, pp 84.
- \* Bibliografía en español recomendada. Se brindará y/o recomendarán artículos científicos en inglés, específicos de cada tema y actuales.

  
MARÍA INÉS GREGORIO  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Lic. Graciela Loma ALFONSO  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



## CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17

### ANEXO IV

**ASIGNATURA:** MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

**CICLO LECTIVO:** 2017

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada capítulo del Programa Analítico será desarrollado durante una o dos clases teóricas. En el práctico siguiente a la finalización de cada capítulo se realizará un trabajo en grupos (fijos, predefinidos), de acuerdo a las posibilidades de aplicación práctica y concreta de los temas vistos en el teórico correspondiente. Las consignas serán de aplicación de los conceptos y discusión grupal, y deberán ser entregados en forma escrita.

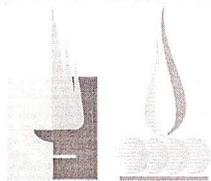
A cada grupo, compuesto por tres a cinco estudiantes, se le asignará aleatoriamente, y durante toda la cursada, cierto "ecosistema" (bosque, pastizal, humedal, agroecosistema, etc.). En cada práctico semanal recibirán una serie de consignas que son comunes a todos, y otras que serán específicas del grupo (cuando corresponda). Al finalizar la cursada, cada grupo expondrá las cuestiones relevantes del ecosistema que le tocó en suerte, a modo de integración de los conceptos trabajados durante la cursada.

**Práctico 1:** Paradigmas y Métodos en la Ciencia de los Sistemas. El práctico consta de una serie de preguntas de aplicación práctica de los conceptos vistos en la clase homónima: Instrumentos de la Ciencia, Ciencia Cartesiana y Sistémica, Sistemas, Atributos.

**Práctico 2:** Teorías básicas en la ciencia de los ecosistemas. El práctico consta de una serie de preguntas de aplicación práctica de los conceptos vistos en la clase homónima: Leyes de la Termodinámica, Organización Jerárquica, Sucesión Ecológica, Autoorganización, Comportamiento no Lineal.

**Práctico 3:** Funcionalidad de los ecosistemas. El práctico consta de una serie de preguntas de aplicación práctica de los conceptos vistos en la clase homónima: Estructura y Funcionalidad, Flujo de Energía y Ciclo de Nutrientes, Ecosistemas Naturales e Intervenidos.

**Práctico 4:** Bienes y Servicios de los ecosistemas (BSE). El práctico consta de una serie de preguntas de aplicación práctica de los conceptos vistos en la clase homónima: Conflicto Economía-Ecología, Oferta y Demanda de BSE, Valoración de BSE, Pago por Servicios.



## CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17

**Práctico 5:** Cambios en el uso y cobertura de la Tierra (UCT). El práctico consta de una serie de preguntas de aplicación práctica de los conceptos vistos en la clase homónima: Factores y Efectos del cambio en UCT, UCT en Argentina, Impactos sobre los ecosistemas.

**Práctico 6:** Gestión Ambiental del Territorio. El práctico consiste en la realización de un ejercicio para consensuar un plan de ordenamiento territorial en el mediano plazo con participación multi-sectorial. Se debe decidir acerca de la asignación de tierras fiscales que se disputan distintos sectores, y de las condiciones que tienen que cumplir las industrias a instalar y los demás sectores. Para esto, se hará un juego de rol, en el que los estudiantes representarán a un grupo de interés (productores, ambientalistas, comerciantes, etc.) y los docentes a las autoridades del municipio.

**Práctico 7:** Evaluación de la Gestión Ambiental de Empresas Agropecuarias. Para este práctico, se dará a cada grupo la información básica de establecimiento agropecuario (tambo, agrícola, ganadero, etc.), con la que se calculará una serie de indicadores agroecológicos predeterminados, incluidos en el modelo AgroEcoIndex® de INTA. En cada una de las clases asignadas a este práctico se realizarán los cálculos "a mano", y en la última clase se corroborarán los resultados con los obtenidos a partir de la utilización del software mencionado.

Parte 1: Indicadores relativos a la energía: Consumo de Energía Fósil, Producción de Energía y Eficiencia de Uso de la Energía Fósil.

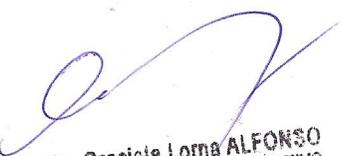
Parte 2: Indicadores relativos a los nutrientes: Balance de N y P. Cambio en el Stock de C del suelo.

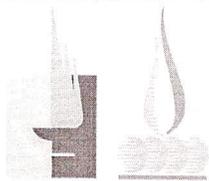
Parte 3: Indicadores relativos a la contaminación y degradación: Riesgo de Contaminación por N y P, Riesgo de Contaminación por Plaguicidas, Erosión del Suelo, Balance de Gases Inveradero.

Parte 4: Indicadores relativos al Agua: Consumo de Agua, Eficiencia de Uso de las Lluvias, Relación Agua/Energía.

Parte 5: Indicadores relativos al hábitat y a la diversidad: Impacto sobre el Hábitat, Intervención del Hábitat, Agrodiversidad.

  
MARÍA INÉS GREGORIO  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Lic. Graciela Loma ALFONSO  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

**ANEXO V**

**ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS**

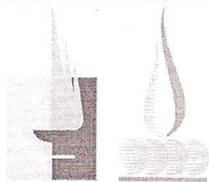
**CICLO LECTIVO: 2017**

**ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

No se prevén más actividades que las detalladas en el programa de trabajos prácticos.

**MARÍA INÉS GREGORIO**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

**Lic. Graciela Lorna ALFONSO**  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

**ANEXO VI**

**ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS**

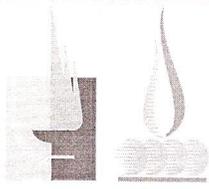
**CICLO LECTIVO: 2017**

**PROGRAMA DE EXAMEN**

Corresponde al Programa Analítico, más el Programa de Trabajos Prácticos.

**MARÍA INÉS GREGORIO**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

**Lic. Graciela Loma ALFONSO**  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 395/17**

**ANEXO VII**

**ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS**

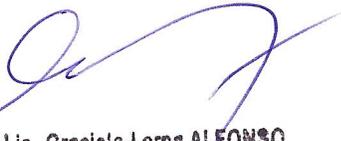
**CICLO LECTIVO: 2017**

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS**

Para aprobar la cursada, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

1. Entregar semanalmente todos los trabajos prácticos grupales
2. Participar del juego de rol
3. Aprobar la exposición oral grupal sobre el ecosistema
4. Aprobar los dos parciales o sus respectivos recuperatorios.

  
**MARÍA INÉS GREGORIO**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
**Lic. Graciela Loma ALFONSO**  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA