

Resolución Decanato FCEyN N° 96 / 2025

Santa Rosa, 10/03/2025

VISTO:

El Expediente N° 071/2025, iniciado por Secretaría Académica, Programas actualizados Dpto. de Recursos Naturales - año 2025, y

CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Federico FRANK, a cargo de la asignatura "Manejo Integrado de Ecosistemas", que se dicta para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2025 en adelante.

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

Que la Decana, en uso de las atribuciones conferidas mediante Resolución N° 554/2024 del Consejo Directivo, ordena la confección del Acto Resolutivo correspondiente

POR ELLO:

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "Manejo Integrado de Ecosistemas" correspondiente a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), a partir del ciclo lectivo 2025, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Consejo Directivo, Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Recursos Naturales, del docente Dr. Federico FRANK y del CENUP. Cumplido, archívese.

Maite BETELU -Secretaría Académica- FCEyN -UNLPam

Nora Claudia FERREYRA -Decana – FCEyN- UNLPam

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Recursos Naturales

ASIGNATURA: Manejo Integrado de Ecosistemas

CARRERA/S-PLANES: Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (2015)

CURSO: quinto (segundo cuatrimestre)

RÉGIMEN: cuatrimestral

CARGA HORARIA SEMANAL: 9 horas

Teórico: 5 horas

Práctico: 4 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 144 horas

CICLO LECTIVO: a partir del 2025 (inclusive).

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dr. Federico Frank. Profesor Adjunto Interino Simple. (JTP Regular en uso de licencia)

Dr. Maximiliano Galmes. JTP Interino Simple.

Dra. Florencia Ricard. Ay. de Primera Regular Simple (en uso de Licencia)

FUNDAMENTACIÓN

Se pretende revisar y aplicar bases teóricas sobre enfoques holísticos de funcionamiento de ecosistemas naturales y agroecosistemas, para vincular los conocimientos obtenidos durante el cursado de las asignaturas anteriores con una impronta basada en el desarrollo sustentable y el reconocimiento de las causas y efectos del cambio climático, como manera de identificar y resolver los principales problemas ambientales de la actualidad.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura es el manejo de los ecosistemas en forma integrada con el sistema socioeconómico, focalizando en un enfoque de desarrollo sustentable y reconociendo la problemática del cambio climático como transversal.

En consecuencia, se espera que las y los estudiantes puedan:

- Conocer las principales problemáticas ambientales, sus causas, consecuencias y estrategias de mitigación y adaptación.
- Conocer técnicas ambientalmente deseables de manejo y conservación de los recursos naturales.
- Identificar campos de aplicación de la carrera para abordar utilizando un enfoque basado en el desarrollo sustentable: la investigación, la educación, la gestión pública y privada, la extensión y la administración.

- Comprender y analizar de manera crítica textos científicos y técnicos referidos a problemas ambientales, sus causas, efectos y estrategias de mitigación y adaptación, el manejo de los recursos naturales y la valoración de los servicios ecosistémicos.
- Generar y aprovechar espacios de debate de temas ambientales controversiales.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Al comienzo de la cursada se dará a conocer el cronograma de actividades, modalidad de exámenes, se armarán los grupos de trabajo y se evacuarán las dudas de las y los estudiantes.

Las clases se separan en teóricas y prácticas, y se prevé un tiempo fuera de cursada para que las y los estudiantes se junten en los grupos de trabajo y avancen en la realización de los trabajos prácticos (lectura de material, relevamiento de información, resolución de los puntos/preguntas).

ANEXO II

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir del 2025 (inclusive).

PROGRAMA ANALÍTICO

CONTEXTO Y FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

Capítulo 1. El ambiente global y sus mega-tendencias

Ecologismo y productivismo: Malthus y Ricardo. Demografía, oferta y demanda de alimentos. La revolución verde. Escenarios Futuros. Tendencias en la producción de alimentos. Demanda de agua y energía. Grandes problemas ambientales y sus tendencias.

Capítulo 2. Paradigmas y Métodos en la Ciencia

Evolución del conocimiento humano (religión, arte, filosofía, ciencia). Ciencias físicas y ciencias biológicas. Paradigmas y evolución del conocimiento científico. Instrumentos de la ciencia (leyes, principios, teorías, hipótesis). Ciencia cartesiana y ciencia sistémica (holística). Teoría general de los sistemas. Interacciones. Niveles y escalas. Límites. Comportamiento no lineal: retro-controles positivos y negativos, umbrales críticos. Aplicación de la ciencia sistémica al conocimiento de los ecosistemas.

Capítulo 3. Ciencia de los ecosistemas

Leyes y teorías aplicables al conocimiento ecosistémico. Leyes de la Termodinámica y las estructuras disipativas. Los sistemas y el control de la energía. Organización jerárquica de los sistemas. La sucesión ecológica. Diversidad y complejidad trófica. Filtros naturales de los ecosistemas. Regulación y Auto-regulación en los ecosistemas.

LOS ECOSISTEMAS

Capítulo 4. Funcionalidad de los ecosistemas

Estructura y función de los ecosistemas. Estructura de los paisajes y sus patrones funcionales. El flujo de la energía, el ciclo de los nutrientes y el proceso hidrológico. Rol de la biodiversidad en la funcionalidad de los ecosistemas. Tipos de biodiversidad e índices. Ecosistemas naturales y ecosistemas intervenidos. Alteración humana de estructuras y funciones. El subsidio antrópico de energía, materia e información.

Capítulo 5. Servicios Ecosistémicos

Paradigma económico y paradigma ecológico. Economía clásica y economía ecológica: atributos dominantes. La noción de bienes y servicios ecológicos. Biomas y provisión de bienes y servicios ecológicos. Valoración de los bienes y servicios ecológicos: visión económica y visión ecológica. Intervención humana y modificación de bienes y servicios ecológicos. Aplicación práctica del conocimiento sobre bienes y servicios ecológicos: pago por servicios ecosistémicos.

Capítulo 6. Uso y cobertura de la tierra

Cambios históricos en el uso y cobertura de la tierra. Evolución relativa de usos y coberturas a nivel global y en Argentina. Implicancias estructurales y funcionales sobre los ecosistemas. Factores que controlan cambios en el uso y cobertura de la tierra. La expansión de la frontera agropecuaria: la región pampeana y el gran Chaco argentino. Los impactos y su evaluación.

Capítulo 7. Acción contra el Cambio Climático

Calentamiento global y Cambio Climático (CC). Causas y consecuencias. Escenarios posibles. Adaptación y Mitigación. Inventarios, Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs) y Estrategias de largo plazo (LT-LEDS). Modelado nacional y global. Integración CC-biodiversidad-alimentación.

MANEJO INTEGRADO DE LOS ECOSISTEMAS

Capítulo 8. Política ambiental

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

Capítulo 9. Gestión ambiental del territorio (macro escala)

Doctrina de la gobernabilidad global. Jerarquía de los servicios ecológicos en la gestión ambiental del territorio. Enfoques para el ordenamiento de los ambientes rurales: criterios múltiples y técnicas participativas. Conflictos y sinergias en la gestión territorial. Vulnerabilidad ecológico-ambiental y agresividad de las actividades humanas. El ambiente rural multi-funcional: tipos de agricultura (tradicional, intensiva, multifuncional, agroecológica). Otros usos del territorio: Diseño y gestión de reservas naturales.

Capítulo 10. Gestión Ambiental a micro escala

Impactos de la agricultura y la ganadería sobre los ecosistemas. Gestión ambiental (GA) de empresas agropecuarias. Enfoques. Sistema Integrado de GA. Indicadores de GA: características y atributos. El modelo AgroEcoIndex.

Capítulo 11. La tecnología en la gestión ecológica-ambiental

Ingeniería ambiental e ingeniería ecológica. Organización impuesta y auto-organización. Tecnologías de insumos, tecnologías de procesos, tecnologías de la información. Tecnologías de grano fino y grueso. Costo económico y costo intelectual de la aplicación de tecnologías. Corrientes tecnológicas en la gestión ecológica-ambiental: tecnologías de prevención, de compensación y de remediación.

Capítulo 12. Gestión integrada de los ecosistemas

Noción de gestión integral de ecosistemas. Protocolos básicos para el manejo de los ecosistemas. Rol de la ciencia y la tecnología. Rol de la ingeniería. Rol de los grupos sociales. Obstáculos comunes en la gestión de los ecosistemas. Conceptos científicos que sustentan la gestión de los ecosistemas. Prescripciones técnicas para la gestión de los ecosistemas.

ANEXO III

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir de 2025 (inclusive).

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Anderson, D. R. 2001. The need to get the basics right in wildlife field studies. *Wildlife Society Bulletin* 29:1294–1297.

Brown, L. (1995). Los Límites de la Naturaleza. En: *La Situación 1995 del Mundo, Informe del Worldwatch Institute* (L.Brown, De.), 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.

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.

FABLE. (2020) Pathways to Sustainable Land-Use and Food Systems. 2020 Report of the FABLE Consortium. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and Sustainable Development Solutions Network (SDSN); 2020. Accessed December 4, 2020. DOI: 10.22022/ESM/12-2020.16896.

FABLE (2022). Pathways for food and land use systems to contribute to global biodiversity targets. Published online March 24, 2022. doi:10.5281/ZENODO.10950090.

FAO. FAOSTAT Statistical Database. Published online 2024.

FAO. (2024). *The State of Food and Agriculture 2024: Value driven transformation of agrifood systems*. Rome.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2023). *In Brief to The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, Agrifood Systems Transformation and Healthy Diets across the Rural–Urban Continuum*. Rome, FAO. doi:10.4060/cc6550en

Fundación Chadileuvú (2004). *Temas Pampeanos: Recursos Hídricos, Medio Ambiente e Historia*. Editado por Fundación Chadileuvú. Editorial Biblioteca Pampeana, Santa Rosa (La Pampa).

Frank, F., Volante, J., Calamari, N., Peri, P. L., González Chávez, B., García Martínez, P., et al. 2023. A multi-model approach to explore sustainable food and land use pathways for Argentina. *Sustainability Science*, 18(1), 347-369. IPCC. *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1st ed. Cambridge University Press; 2023. doi:10.1017/9781009325844.

Magurran, A. E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedral. Barcelona. (España).

- Matteucci, S. y Buzai, G. (1998). *Sistemas Ambientales Complejos*. Centro de Estudios Avanzados de la UBA. Editorial EUDEBA, Buenos Aires.
- Morello, J. y Solbrig, O.T., editores (1997). *¿Argentina Granero del Mundo: Hasta Cuándo?*, Orientación Gráfica Editora S.R.L., Buenos Aires, 156-160.
- 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., editor (2005). *La Transformación de la Agricultura Argentina*. *Ciencia Hoy*, 15: 46-51.
- Paruelo, J. M., M. R. Aguiar, R. A. Golluscio, y R. J. León. 1992. *La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas*. *Ecología austral* 2:123–136.
- 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.E. y Torres, F. (2004). *Caracterización de los Síndromes de Sostenibilidad del Desarrollo: El Caso de Argentina*. CEPAL/Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- 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.
- Smith, T.M. y Smith, R.L. 2007. *Ecología*. 6ta Edición. Pearson, Addison Wesley. Madrid. (disponible en biblioteca y en CD para los alumnos. También en biblioteca 4ta Ed. Año 2001 en español)
- UNEP. *Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures Hit New Highs, yet World Fails to Cut Emissions (Again)*. United Nations Environment Programme; 2023. doi:10.59117/20.500.11822/43922.
- UNFCCC (2023). *COP28 Agreement Signals “Beginning of the End” of the Fossil Fuel Era*. In: UNFCCC. [Cited 28 May 2024]. <https://unfccc.int/news/cop28-agreement-signals-beginning-of-the-end-of-the-fossil-fuel-era>.
- Verde, L.S., Viglizzo, E.F. editores (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.F. (2001). *La Trampa de Malthus: Agricultura, Competitividad y Medio Ambiente en el Siglo XXI*. Editorial EUDEBA, Buenos Aires.
- Viglizzo E (Ed.) *La huella de Carbono en la Agroindustria*. Ediciones INTA, Anguil, pp 27-33. ISBN: 978-987-521-473-6.

Viglizzo, E.F, Jobbágy, E. 2010. Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico-Ambiental. Ediciones INTA.

Available at:https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/206622/CONICET_Digital_Nro.d79cd8f5-aa71-4221-b795-3439f9ef4924_A.pdf?sequence=2

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.

Volante, J.N., Mosciaro, M.J., Gavier-Pizarro, G.I., Paruelo, J.M. 2016. Agricultural expansion in the Semiarid Chaco: poorly selective contagious advance. *Land Use Policy* 55:154–165. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.03.025>.

ANEXO IV

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir de 2025 (inclusive).

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N°1: Megatendencias y Ambiente

Se exploran dos aspectos interconectados: la relación entre la población y la producción de alimentos en el contexto de una posible catástrofe malthusiana, y la relación entre estas dinámicas y el problema del cambio climático. Se vincula con el **Capítulo 1** “El ambiente global y sus mega-tendencias”.

Trabajo Práctico N°2: Clase Ciencia y Práctica de los Ecosistemas

Este TP se vincula con el **Capítulo 2** “Paradigmas y Métodos en la Ciencia”. Se espera que las y los estudiantes discutan sobre si la falta de leyes específicas es un impedimento para el manejo de los ecosistemas.

Trabajo Práctico N°3: Ciencia de los Ecosistemas

Este TP se vincula con el **Capítulo 3** “Conceptos básicos en la ciencia de los ecosistemas”. Se espera que las y los estudiantes apliquen las leyes y teorías básicas relacionadas con los ecosistemas a situaciones particulares.

Trabajo Práctico N°4: Funcionalidad de los Ecosistemas

Este TP se vincula con el **Capítulo 4**. La funcionalidad de los ecosistemas. Se espera que realicen un análisis de información de variables biofísicas para comprobar/refutar los conceptos vistos en el teórico.

Trabajo Práctico N°5: Biodiversidad

Este TP se vincula con el **Capítulo 4**. La funcionalidad de los ecosistemas. Se espera que realicen cálculos de índices de biodiversidad y analicen los resultados en función de variables relacionadas con la funcionalidad de los ecosistemas.

Trabajo Práctico N°6: Servicios Ecosistémicos

Este TP se vincula con el **Capítulo 5**. Se espera que realicen una valoración de los servicios ecosistémicos de una región/ecosistema particular, tanto desde un enfoque económico como desde un enfoque biofísico y discutan sobre las características que debería tener un esquema de pago.

Trabajo Práctico N°7: Uso de la Tierra

Este TP se vincula con el **Capítulo 6**. Se espera que las y los estudiantes analicen datos reales de uso y cobertura de la tierra de una región en particular y los vinculen con otras variables para identificar causas y consecuencias de dichos cambios.

Trabajo Práctico N°8: Gestión ambiental

Este TP se vincula con el **Capítulo 10**. Se espera que evalúen la gestión ambiental de una empresa agropecuaria utilizando la metodología descrita en el teórico.

ANEXO V

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir de 2025 (inclusive).

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

Se espera que las y los estudiantes realicen durante las clases prácticas de la cursada una o dos actividades adicionales en cada uno de los trabajos prácticos, distintas para cada grupo de trabajo (que recibirán un tema específico), y que en una de las clases finales realicen una presentación a partir de estas actividades, integrando los temas de cada trabajo práctico con la temática que eligieron o les fuera asignada. Adicionalmente, se les pedirá que integren conceptos de los capítulos que no tienen un práctico asignado (7, 8, 9 y 11). Por ejemplo, si a cada grupo le toca un ecosistema (ejemplo: bosque, pastizal, humedal, agroecosistema), recibirán preguntas específicas en cada práctico que los guiarán hacia una presentación final sobre las características y cómo sería un plan de manejo adecuado para ese tipo de ecosistema.

ANEXO VI

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir de 2025 (inclusive).

PROGRAMA DE EXAMEN

Los temas y actividades se corresponden con el Programa Analítico más el Programa de Trabajos Prácticos.

ANEXO VII

ASIGNATURA: MANEJO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS

CICLO LECTIVO: a partir de 2025 (inclusive).

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS

La metodología de evaluación para aprobar el cursado regular de la asignatura será con dos exámenes parciales, con sus respectivos recuperatorios, más un examen adicional, en caso de haber desaprobado un examen parcial en las dos instancias anteriores. Además, las y los estudiantes deberán participar de la actividad grupal especial y entregar los trabajos prácticos para su corrección.

Para aprobar el examen final oral los y las estudiantes deberán integrar todos los conceptos abordados durante la cursada.

Hoja de firmas