

Servicios Ecosistémicos (SE): su cuantificación y uso en contextos agropecuarios del Sur de Sudamérica

Posgrados en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias – UDELAR

Docentes a cargo: José Paruelo y Federico Gallego

Docentes participantes: Claudia Simón (INIA), Georgina García-INZA (INIA-FAUBA), Gonzalo Camba-Sans (FAUBA), Luciana Staiano (FAUBA).

Docentes invitados: Sandra Díaz (UNC), Patricia Balvanera (UNAM), Pedro Laterra (Fundación Bariloche).

Carga horaria: 47

Créditos: 5

Unidad Biofísica para estudiantes PECA y en el plan de optativas de los estudiantes MACA

Cupo: 16 estudiantes (becas para pasajes y estadías disponibles)

Fecha de inicio: diciembre 2025

MODALIDAD

Presencial: Una semana presencial en INIA-La Estanzuela con clases de mañana y discusión/actividades prácticas de campo en la tarde; y **virtual:** clases/charlas invitadas en formato webinar.

- 35 hs. teórico – practico
- 4,5 hs. seminarios virtuales
- 4,5 hs. clases de consulta virtual
- 3 hs. jornada de presentación de proyecto

OBJETIVOS DEL CURSO

- Definir y discutir los principios, características e instrumentos importantes relacionados con el concepto de servicios ecosistémicos;
- Describir y analizar diferentes métodos utilizados para cuantificar, modelar y valorar los servicios ecosistémicos;
- Caracterizar las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas, el desempeño ambiental los servicios ecosistémicos y las demandas sociales;
- Evaluar los impactos de los compromisos (trade-offs), retroalimentaciones, arreglos espaciotemporales y las preferencias de los actores sociales sobre los servicios ecosistémicos percibidos;
- Evaluar críticamente los enfoques para gestionar agroecosistemas y optimizar la disponibilidad de recursos a la luz de los conceptos de servicios ecosistémicos;
- Aplicar los conceptos de servicios ecosistémicos en un contexto multidisciplinario

PROGRAMA

- Origen del concepto. Vínculos de la idea de SE con la sostenibilidad y la Ecología. Los SE en la dinámica de Sistemas Socio-Ecológicos
- Definiciones y enfoques. Miradas desde la ecología de ecosistemas y desde la economía ecológica. Implicancias de la definición de SE para su cuantificación y para su uso en la toma de decisiones. Escalas y niveles de organización a los cuales cuantificar SE: la importancia de la mirada del paisaje. El marco conceptual del IPBES
- Clasificaciones de los SE: el enfoque del Millenium Ecosystem Assessment de 2005. El modelo de Cascada. La idea de SE intermedios y finales. Oferta y demanda de SE.
- La idea de compromiso entre SE. Funciones de producción e impacto. Indicadores de oferta de SE.
- Valoración de SE: Concepto de valor. Valoración económica, social y biofísica. Escalas y niveles a los cuales cuantificar los SE.
- La dimensión cultural, política e ideológica del concepto de SE. Criticas asociadas a la mercantilización de la naturaleza. Instrumentos de aplicación: pago por servicios ecosistémicos y regulaciones.
- Evaluación cuantitativa y espacialmente explícita de SE: modelos y teledetección. Estudios de caso, evaluaciones puntuales y regionales.
- Integración del concepto de SE en el proceso de toma de decisiones. Estudios retrospectivos y prospectivos. Su papel en procesos de Ordenamiento Territorial, evaluación de desempeño ambiental a nivel predial y procesos de tipificación y certificación de productos.

APROBACIÓN DEL CURSO

- Asistencia obligatoria
- Elaborar un artículo o proyecto en grupos de 4 estudiantes: reuniones virtuales de consulta/discusión por grupo.
- Presentación oral grupal del artículo/proyecto con evaluación individual.

BIBLIOGRAFÍA

Aguiar, S, G. Camba Sans & J.M. Paruelo. (2017). Instrumentos económicos basados en mercados para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Latinoamérica: ¿panacea o rueda cuadrada? *Ecología Austral* 27:141-161

Alcaraz-Segura, D., E. H. Berbery, O. Müller, and J. M. Paruelo. (2013). "Characterizing and Monitoring Climate Regulation Services". En: Alcaraz Segura, D., Di Bella, C. M., Straschnoy, J. V. *Earth Observation of Ecosystem Services*. Pag. 351

Assis JC, Hohlenwerger C, Metzger JP, et al (2023) Linking landscape structure and ecosystem service flow. *Ecosystem Services* 62:101535. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101535>

Ayanu YZ, Conrad C, Nauss T, et al (2012) Quantifying and Mapping Ecosystem Services Supplies and Demands: A Review of Remote Sensing Applications. *Environ Sci Technol* 46:8529–8541. <https://doi.org/10.1021/es300157u>

Baldassini, P., Baethgen, W., Camba Sans, G., Quincke, A., Pravia, V., Terra, J., Macedo, I., Piñeiro, G. and Paruelo, J.M. (2023). Carbon stocks and potential sequestration of Uruguayan soils. A road map to a comprehensive characterization of temporal and spatial changes to assess Carbon footprint. *Front. Sustain. Food Syst. Sec. Climate-Smart Food Systems*. Volume 7 - doi: 10.3389/fsufs.2023.1045734

Baldassini, P., Camba Sans, Alcaraz-Segura, D., Conde C. and Paruelo, J.M. (2024) Mapping cropping systems and their effects on ecosystem functioning and services in the Argentine Pampas. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 369. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109027>

Barral MP, Maceira NO (2012) Land-use planning based on ecosystem service assessment: A case study in the Southeast Pampas of Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 154:34–43. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.07.010>

Beillouin D, Ben-Ari T, Malézieux E, et al (2021) Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. *Global Change Biology* 27:4697–4710. <https://doi.org/10.1111/gcb.15747>

Bennett EM, Peterson GD, Gordon LJ (2009) Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters* 12:1394–1404. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>

Biggs, R., Schluter M. and Schoon, M.L. 2015. Principles for building resilience. *Sustaining Ecosystem Services in Socio-ecological systems*. Cambridge University Press, UK. 316p.

Birkhofer K, Andersson GKS, Bengtsson J, et al (2018) Relationships between multiple biodiversity components and ecosystem services along a landscape complexity gradient. *Biological Conservation* 218:247–253. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.027>

Bommarco R, Kleijn D, Potts SG (2013) Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution* 28:230–238. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.10.012>

Costanza R., D'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S, O'Neill R.W., Paruelo J.M., Raskin R.J., Sutton P. y Van den Belt M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 357:253-260

Daily, G. (Ed.). (1997) Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, DC.

De Groot RS, Alkemade R, Braat L, et al (2010) Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. Ecological Complexity 7:260–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>

Duarte GT, Santos PM, Cornelissen TG, et al (2018) The effects of landscape patterns on ecosystem services: meta-analyses of landscape services. Landscape Ecol 33:1247–1257. <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0673-5>

Eigenbrod F (2016) Redefining Landscape Structure for Ecosystem Services. Curr Landscape Ecol Rep 1:80–86. <https://doi.org/10.1007/s40823-016-0010-0>

Fisher B, Turner RK, Morling P (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics 68:643–653. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>

García Inza G, Paruelo JM, Zoppolo R y. (2023). Aportes científicos y tecnológicos del INIA a las Trayectorias Agroecológicas. Editorial CICCUS. Buenos Aires.

Grunewald, K. and Bastian, O. (2015). Ecosystem Services – Concept, methods and case studies. Springer Verlag, Berlin. 319 p.

Haines-Young R, Potschin M (2010) The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Raffaelli DG, Frid CLJ (eds) Ecosystem Ecology, 1st edn. Cambridge University Press, pp 110–139

Kremen C (2005) Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? Ecology Letters 8:468–479. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00751.x>

Paruelo J.M. (2011). “Valoración de servicios ecosistémicos y planificación del uso del territorio ¿Es necesario hablar de dinero? En. Laterra P, Jobbagy E.G y Paruelo J.M. Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Ed, INTA Buenos Aires, 121-139.

Paruelo J.M, Alcaraz-Segura D y Volante J.N. (2011). “El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos”. En. Laterra P, Jobbagy E.G y Paruelo J.M. Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Ed, INTA Buenos Aires, 141-160.

Paruelo, J. M. y Vallejos, M. (2013). “Ecosystem Services Related to Carbon Dynamics: Its evaluation using Remote Sensing Techniques”. En: Alcaraz Segura, D., Di Bella, C. M., Straschnoy, J. V. Earth Observation of Ecosystem Services. Cap 2. Ed CRC.

Paruelo, J.M. (2014). Servicios ecosistémicos: ¿Cómo hacer operativa una buena idea? En Memoria de los Foros Técnicos sobre servicios ecosistémicos en Uruguay / IICA – Montevideo: IICA.

Paruelo JM, Texeira M, Staiano L, et al (2016) An integrative index of Ecosystem Services provision based on remotely sensed data. Ecological Indicators 71:145–154.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.054>

Paruelo JM y Laterra P. (eds). (2019). El lugar de la naturaleza en la toma de decisiones. Editorial CICCUS. Buenos Aires. Pp 567

Paruelo JM, Sierra M (2023) Sustainable intensification and ecosystem services: how to connect them in agricultural systems of southern South America. J Environ Stud Sci 13:198–206.

<https://doi.org/10.1007/s13412-022-00791-9>

Paruelo J.M., Camba Sans, G., Gallego, F., Baldassini, P., Staiano, L., Baeza, S. and Dieguez H.. (2024). A comprehensive analysis of the environmental performance of the Uruguayan agricultural sector. Ecological Indicators 166, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112385>

Raudsepp-Hearne C, Peterson GD, Bennett EM (2010) Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. Proc Natl Acad Sci USA 107:5242–5247.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0907284107>

Raudsepp-Hearne C, Peterson GD, Bennett EM (2010) Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. Proc Natl Acad Sci USA 107:5242–5247.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0907284107>

Staiano L., Camba Sans G.H., Baldassini P., Gallego F., Texeira M. and Paruelo, J.M. (2021). Putting the Ecosystem Services idea at work: Applications on impact assessment and territorial planning. Environmental Development. 38. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100570>

Staiano, L., Gallego, F., Altesor, A. and Paruelo, J.M. (2022). Where and why to conserve grasslands socio-ecosystems? A spatially explicit participative approach. Front. Environ. Sci., 07 September 2022. Sec. Conservation and Restoration Ecology.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.820449>.

Vallejos, M.; Aguiar, S.; Baldi, G.; Mastrángelo, M.; Gallego, F.; Pacheco-Romero, M.; Alcaraz-Segura, D. and Paruelo, J.M. (2020). Social-Ecological Functional Types: Connecting people and ecosystems in the Argentine Chaco. Ecosystems. doi.org/10.1007/s10021-019-00415-4