



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CURSO DE POSGRADO

ECOSISTEMAS DE HUMEDALES A ESCALA DE PAISAJE

Profesores responsables

Msc. Priscilla G. MINOTTI

Profesores Colaboradores:

Dr. Guido LORENZ

Diciembre 2024

SANTIAGO DEL ESTERO

Nombre del Curso:	ECOSISTEMAS DE HUMEDALES A ESCALA DE PAISAJE
Profesor Responsable:	Msc. Priscilla Minotti (EHyS- UNSAM)
Profesores Colaboradores:	Dr. Guido Lorenz (FCF-UNSE)
Carga Horaria:	40 hs
Fecha:	10 al 13 de dic de 17.30h a 20.30h y, 17 y 18 de diciembre de 14h a 20.30h
Modalidad:	online

1. Marco conceptual e importancia actual/Fundamento

Los humedales son considerados uno de los ecosistemas más amenazados, tanto por el cambio climático como por los cambios en el uso del suelo, tanto a nivel mundial como en Argentina. Nuestro país cuenta con leyes marco para su protección, la Convención Ramsar también llamada Convención de los Humedales (LN 23.919/91) y la Ley General del Ambiente (LN 25675/2002), que requieren tener un inventario nacional de humedales y propuestas de ordenamiento territorial como instrumentos para hacer su gestión sostenible. Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible creó el Programa de Humedales Resolución 80/2021, con lineamientos para desarrollar dicho inventario nacional y facilitar la incorporación de los humedales en la gestión territorial provincial y demás niveles jurídico-administrativos.

El curso toma como base estas normativas enmarcándolas desde el punto de vista ecológico, ya que hay un desconocimiento de las características de los humedales y de su importancia en el funcionamiento de los sistemas socio ecológicos y en la provisión de servicios ambientales.

2. Objetivos

El objetivo general del curso es brindar una visión integral de los humedales como ecosistemas, abordándolos desde la perspectiva y escalas de la ecología de paisajes.

Como objetivos específicos se espera que los participantes obtengan criterios para abordar programas de inventarios de humedales a distintas escalas y de caracterización y/o monitoreo de humedales para distintos objetivos de estudio, conservación y gestión.

3. Contenidos

1. Conceptos introductorios. La convención Ramsar. Definiciones de humedales y conflictos.
Humedales como ecosistemas a escala de paisaje. Elementos de ecología de paisajes. Paisajes hidrológicos. Componentes funcionales de los ecosistemas de humedal. Características climáticas y dinámica hídrica. Principales procesos biogeoquímicos. Comunidades características y adaptaciones a la vida en humedales. Funciones ecológicas y servicios ambientales de los humedales. Los conceptos de integridad ecológica y hemerobia en ecosistemas de humedal.
2. Inventarios de Humedales. Etapas de un proceso de inventario de humedales. Identificación, Delimitación, Caracterización y Clasificación de humedales. El Inventario Nacional de Humedales de Argentina y sus niveles jerárquicos. El Programa Humedales y sus herramientas.
3. Identificación de humedales a escala de paisaje. Piloto de delimitación de humedales. Establecimiento de líneas de base cartográficas y de caracterización. Indicadores de tipo de humedal, de límites y de estado de los humedales. Indicadores satelitales. Indicadores de campo.
4. Reconocimiento de humedales a campo. Validación de humedales a distintas escalas. Fichas de caracterización.
5. Monitoreo de humedales a escala de paisaje Síntesis de lo observado en la salida a campo. Discusión sobre una línea de base e indicadores para el monitoreo de humedales del área visitada. Tableros de control como herramientas para la gestión de humedales.

4. Evaluación

El curso se aprueba con el desarrollo de un trabajo final con un inventario de humedales piloto que según su complejidad puede ser realizado de manera grupal o individual.

5. Bibliografía

- Anderson JT y Davis CA (eds). 2013. Wetland Techniques. Vol 1-3. Springer.
- Belem, A. L. G. and J. C. Nucci. 2011. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro Pici - Fortaleza/CE. Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise, 21:204-233.
- Benzaquen, L., Blanco, D., Bo, R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P. y Quintana R. (Eds.). 2017. Regiones de Humedales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/regiones_de_humedales_de_argentina_final.pdf
- Benzaquen, L., Blanco, D., Bo, R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P., Quintana, R., Sverlij, S. y Vidal, L (Eds). (2013). Inventario de los Humedales de Argentina. Sistemas de Paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná- Paraguay. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación GEF 4206 PNUD ARG 10/003. 376 p. ISBN 978-987-29340-0-2 https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/nivel_2_corredor_paraguay_parana.pdf
- Bocanegra, E., Manzano., Custodio., Cardoso da Silva, G., Betancor, T. (2016). Comparing management actions in groundwater related wetlands that provide significant services to human welfare in Ibero-America. Episodes, 39(1): 19-28. DOI: 10.18814/epiiugs/2016/v39i1/89233

- Brinson, M. 1993, A hydrogeomorphic classification for wetlands. Technical Report WRP-DE-4, US Army Corps of Engineers, Wetlands Research Program, Washington DC
- Brinson, M. M. and A. I. Malvárez. 2002. Temperate freshwater wetlands: Types, status, and threats. *Environmental Conservation* 29:115–133.
- Brooks, R. P., Brinson, M. M., Wardrop, D. H., & Bishop, J. A. (2013). Hydrogeomorphic (HGM) classification, inventory, and reference wetlands. In *Mid-Atlantic Freshwater Wetlands: Advances in Wetlands Science, Management, Policy, and Practice* (Vol. 9781461455967, pp. 39-59). Springer New York. DOI: 10.1007/978-1-4614-5596-7_2
- Comite de La Cuenca del Plata, Proyecto Marco. 2017. Inventario de Regiones de Humedales de la Cuenca del Plata. Disponible en <http://cicplata.org/wp-content/uploads/2016/12/inventario-de-regiones-de-humedales-de-la-cuenca-del-plata.pdf>
- Convención de Ramsar <https://www.ramsar.org/es/> y <https://www.ramsar.org/es/humedal/argentina>
- Cortés-Duque, J. y L. M. Estupiñán-Suárez. (Eds.). 2016. Las huellas del agua. Propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fondo Adaptación. Bogotá D. C., Colombia. 340 pp.
- Costanza, R.; D'arge, R.; De Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Shahid; Naeem, O'neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G.; Sutton; P. And Van Den Belt, M. 1996. The Value of The World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature* 387: 253-260.
- Cowardin, L.M., V. Carter and F.C.Golet. 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Washington, D.C.: U.S. Fish and Wildlife Service. FWS/OBS-79/31. <https://www.fws.gov/wetlands/Documents/Classification-of-Wetlands-and-Deepwater-Habitats-of-the-United-States.pdf>
- Cronk, J. K. and M. S. Fennessy. 2001 *Wetland Plants: Biology and Ecology*. 482pp.
- Csorba, P. and S. Szabó. 2009. Degree of human transformation of landscape: a case study from Hungary. *Hungarian Geographical Bulletin*, 58(2):91—92.
- Custodio, E. (2010). Las aguas subterráneas como elemento básico de la existencia de numerosos humedales. *Ingeniería del Agua*, 17(2): 119–135. ISSN: 1134–2196
- Custodio, E. 1987. Peculiaridades de la hidrología de los complejos palustres españoles. En *Bases científicas para la protección de los humedales españoles*. Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Madrid España. Pp: 43-64.
- De la Hera, A., Gurrieri, J., Puri, S., Custodio, E., Manzano, M. (2016). Ecohydrology and hydrogeological processes: groundwater-ecosystem interactions with special emphasis on abiotic processes. *Ecology & Hydrobiology*, 16(2): 99–105. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecohyd.2016.03.005>
- Dos Anjos de Souza, R., L. Scaunichi Barbosa and E. Pereira da Silva Filho. 2011 Mapeamento da antropização na bacia hidrográfica do rio Boa Vista, Rondônia, utilizando o conceito de hemerobia. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR*, page 1435. Curitiba, PR.
- Finlayson C. M. and A. G. van der Valk 1995. *Wetland classification and inventory: A summary* Volume 118, Issue 1, pp 185–192 DOI: 10.1007/BF00045199
- Gallant A. 2015. The Challenges of Remote Monitoring of Wetlands. *Remote Sens.* 2015, 7, 10938-10950; doi:10.3390/rs70810938
- Ginzburg R.; J. Adámoli; P. Herrera Y S. Torrella 2009. Los Humedales del Chaco: Clasificación, Inventario y Mapeo a Escala Regional. *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSUGEO, Miscelánea, 14: 121 – 137. Tucumán, 2005 - ISBN: 987-9390-69-5 <http://www.insugeo.org.ar/publicaciones/docs/misc-14-11.pdf>

- Giraut, M., S. Ludueña, C. Lupano y A. Valladares. 2010. Atlas digital de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina, Versión 2010. Secretaría de Recursos Hídricos de la República Argentina.
- Gong, Chongfeng, Jiquan Chen and Shixiao Yu. 2013. Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 120:158 - 169.
- Guo, M., Li, J., Sheng, C., Xu, J., & Wu, L. (2017). A review of wetland remote sensing. *Sensors*, 17(4), 777.
- Hernández-Morcillo, M.; Plieninger, T. & Bieling, C. 2013. An empirical review of cultural Ecosystem services indicators. *Ecological Indicators*, Vol. 29, p. 434-444.
- Inventario Español de zonas húmedas. Mapa y fichas. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-de-zonas-humedas/index_invent_zonas_humedas.aspx
- Izzo, Marta, Matías Bartel and Guido Lorenz. Concepto de hemerobia como herramienta para analizar la antropización de un paisaje urbano-rural. XXVI Reunión Argentina de Ecología, 2-5 de noviembre 2014. Comodoro Rivadavia, Argentina, 2014.
- Kandus P., N. Morandeira y F. Schivo. (Eds.) 2010. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná. Wetlands International. ISBN 978-987-24710-2-6. 28pp
- Kandus, P. y Minotti P.G. 2019. Conceptos y enfoques metodológicos para un inventario de humedales a escala nacional: el paisaje como organizador. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 9(1): 84-89. [https://www.asadep.com.ar/files/200000102-a9dc7a9dc9/21_Kandus_CAEP_inventario%20\(1\).pdf](https://www.asadep.com.ar/files/200000102-a9dc7a9dc9/21_Kandus_CAEP_inventario%20(1).pdf)
- Kandus, P. y Minotti, P.G. 2018. Propuesta de un marco conceptual y lineamientos metodológicos para el Inventario Nacional de Humedales. Informe final elaborado por solicitud del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 3IA-UNSAM, 124 pp. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inh_propuesta_de_marco_conceptual.pdf
- Kandus, P., Minotti, P., Morandeira, N. y Gayol, M. 2019. Inventario de Humedales de la Región del Complejo Fluvio-Litoral del Bajo Paraná. Fundación Humedales / Wetlands International y Universidad Nacional de San Martín. 201p. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_de_humedales_delta_del_parana_final.pdf
- Kandus, P.; Quintana, R.; Minotti, P.; Oddi, J.; Baigún, C.; González Trilla, G.; Ceballos, D. 2011. Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios en: Expansión e intensificación agrícola en Argentina: Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Eds. Lathera, P.; Jobbágy E. y J. Paruelo. Ediciones INTA.
- Keddy, P. A. 2010. *Wetland ecology: Principles and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kiedrzyński M, Kiedrzyńska E, Witosłowski P, Urbaniak M y Kurowski JK. 2014. Historical land use, actual vegetation and the hemeroby levels in ecological evaluation of an urban river valley in perspective of its rehabilitation plan. *Pol.J. Environ.Stud.* 23(1):109-117.
- Machado, A. 2004. An index of naturalness. *Journal for Nature Conservation*, 12:95--110.
- Malvárez, AI. 1999 Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001502/150270s.pdf>
- Malvárez, I. y R. Bó, comp. (2004). Documentos del Curso Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina <http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=1209>
- Manzano M y otros. 2015. Management and protection of Mediterranean groundwater-related coastal wetlands and their services. Regional Report. UNEP-MAP and UNESCO-IHP. 1-140.

- Manzano, M.; Borja, F. y Montes, C. 2002. Metodología de tipificación hidrológica de los humedales españoles con vistas a su valoración funcional y a su gestión. Aplicación a los humedales de Doñana. *Boletín Geológico y Minero*, 113: 313-330.
- Marchetti, Z.Y., P.G. Minotti, C.G. Ramonell, F. Schivo, P. Kandus . 2016. NDVI patterns as indicator of morphodynamic activity in the middle Paraná River floodplain. *Geomorphology*, 253:146–158.
- Marelli, S. E., M. E. Izzo, G. Lorenz and V. T. Ceirano. 2017 Grado de modificación del paisaje en diferentes tipos de urbanización de la ciudad de Santiago del Estero. In G. Lorenz, M. E. Figueroa, A. N. Giannuzzo and M. E. Ludueña, editors, *El paisaje entre ciencia, educación y planificación: el legado que dejamos*. VI Jornadas y III Congreso Argentino de Ecología de Paisajes. 16 - 19 de mayo 2017. Santiago del Estero, Argentina,. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Editorial Brujas.
- Millenium Ecosystem Assessment. (MEA). 2005 *Ecosystem and Human Well-being: Current State and Trends*. Washington: Island Press,.
- Minotti P., C. Ramonell y P. Kandus. 2013. Regionalización. En: *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Benzaquén, L., Blanco, D.E., Bó, R.F., Kandus, P., Lingua, G.F., Minotti, P., Quintana, R.D., Sverlij, S. y Vidal, L. (eds.). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto GEF 4206 – PNUD ARG/10/003. ISBN 978-987-29340-0-2
- Minotti, P. 2017. *The Parana-Paraguay Fluvial Corridor, Argentina*. En Finlayson C M, Prentice, C y Milton R (Eds), *The Wetland Book: Distribution, Description and Conservation*. Ed. Springer Netherlands (en prensa). ISBN 978-94-007-4002-0.
- Minotti, P. y P. Kandus. 2017. *Proyecto Piloto de Inventario de Humedales de los partidos de Luján, Pilar y Escobar. Informe Técnico*. 3iA Universidad Nacional de San Martín.
- Minotti, P., C. Baigun, P. Kandus, R. Quintana, M. Borro, F. Schivo, N. Morandeira, P. Gramuglia y F. Brancolini. 2010. Servicios ecosistémicos en la ecorregión del Delta del Paraná: Consideraciones sobre usos y tendencias y criterios para su conservación. En *Estrategias integradas de mitigación y adaptación a cambios globales* (Fernandez Reyes, L, A. Volpedo y A. Perez Carrera eds), PIUBAC-CYTED, Buenos Aires : 259-272. ISBN: 978-987-96413-9-2
- Minotti, P., F. Grings y M. Borro. 2010. Amortiguación de inundaciones. En Kandus, P.; N.Morandeira y F.Schivo (eds.) *Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná. Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales, Wetlands International*: 8-10. ISBN 978-987-24710-2-6
- Mitsch, W. J., and J. G. Gosselink. 2015. *Wetlands*, 5ta ed. John Wiley & Sons, New York.
- National Research Council. 1995. *Wetlands: Characteristics and boundaries*. Comitee on Characterization of Wetlands. National Academy Press. Washington D.C.
- Neiff, J.J., Iriondo, M.H., Carignan, R., 1994. Large tropical South American wetlands: an overview. In: Link, G.L., Naiman, R.J. (Eds.), *The Ecology and Management of Aquatic-terrestrial Ecotones*. Proceedings Book, Univ. of Washington, pp. 156–165.
- Ramsar. *Manuales Ramsar*. <http://www.ramsar.org/es/recursos/manuales-ramsar>
- Romano, M., Barberis, I, Guerra, L., Piovano, E. y Minotti, P. (2015). *Sitio Ramsar Humedal Laguna Melincue: Estado de Situación*. Editorial Ciudad, Santa Fe, Santa Fe. ISBN: 978-987-45488-0-1. https://www.researchgate.net/publication/285598939_Sitio_Ramsar_Melincue_Estado_de_Situacion
- Semeniuk, V., and C. A. Semeniuk. 1997. A geomorphic approach to global classification for natural inland wetlands and rationalization of the system used by the Ramsar Convention - a discussion. *Wetlands Ecology and Management*, 5:145–158.

- Soil Survey Staff. 1994. Keys to Soil Taxonomy, 6th. Ed. USDA.Natural Resources Conservation Services, Washington D.C.
- Thorp, J.H., M.C. Thoms y M.D. DeLong. 2006. The riverine ecosystem synthesis: biocomplexity in river networks across space and time. *River Research and Applications*, 22(2): 123-147.
- Tiner R. 2016. *Wetland Indicators: A Guide to Wetland Formation, Identification, Delineation, Classification, and Mapping*, Second Edition. CRC Press. 606 pp.
- Tiner, R. W., Lang, M. W., & Klemas, V. V. (Eds.). (2015). *Remote sensing of wetlands: applications and advances*.
- U.S. Army Coprs. 2015. *The highway methodology workbook suplement. Wetlands functions and values. A descriptive approach*.New Inland District.
- USDA-Soil Conservation Service. 1994. Definition of hydric soils .*Federal Register* .Vol. 59 (133)/wed., July 13/p. 35681. U.S.Gov. Print. Office, Washington, DC.
- Vepraskas M. J., J.L. Richardson, M.J. Vepraskas, Christopher B. Craft 2015. *Wetland Soils: Genesis, Hydrology, Landscapes, and Classification* 508pp. ISBN 9781439896983
- Verhoeven JTA, Soons MB, Janssen R y Omtzigt N. 2007. An operational landscape unit approach for identifying key landscape connections in wetland restoration. *Journal of Applied Ecology* 45:1496-1503
- Vives TP (ed) (1996) *Monitoring Mediterranean Wetlands: A methodological guide*. MedWet Publication, Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- White, D. P. Minotti, M. Barczak, J. Sifneos, K. Freemark, M. Santelmann, C. Steinitz, R. Kiester and E. Preston. 1997. Assessing risks to biodiversity from future landscape changes. *Conservation Biology* 11(2): 349-360 p.

6. Estrategias de enseñanza

El curso es de modalidad Híbrida. Cada tema corresponde a un día distinto. Se espera que los participantes del curso tengan conocimientos básicos en Sistemas de Información Geográfica, teledetección y/o biodiversidad de distinto tipo de comunidades biológicas.