

PROGRAMAS DE CURSOS Y ASIGNATURAS

TÍTULO DEL CURSO: Ecología de Ambientes Áridos y Semiáridos

AÑO ACADÉMICO: 2024

CARRERA: Doctorado en Biología - Plan de Estudios Ord. N° 556/86, Modif. 557/10 y 807/17

FECHA DE DICTADO: desde: 24/06/2024 - hasta: 5/07/2024

DOCENTE/S RESPONSABLE/S: Gabriela Pirk, Fernando Milesi

DOCENTE/S COLABORADORES/S: Adriana Rovere, Luciana Elizalde

CARGA HORARIA TOTAL: 40

FUNDAMENTACIÓN: El 41% de la superficie continental terrestre y el 75% de Argentina corresponden a tierras secas, y en ellas vive más de un tercio de la población humana. En contra de la consideración popular, los ambientes áridos y semiáridos son ecosistemas complejos, con formas de vida diversas, interacciones bióticas sorprendentes, adaptaciones cruciales para la supervivencia y reproducción bajo limitaciones extremas y altas heterogeneidades espaciales y temporales a diferentes escalas que desafían los modelos y conceptos ecológicos tradicionales. Estos ecosistemas muestran una limitada capacidad para recuperarse luego de perturbaciones o para adaptarse a cambios de las condiciones globales. Es indispensable conocer su funcionamiento para diseñar un uso racional y sostenible de sus recursos y poder mitigar o revertir los efectos de la degradación ambiental creciente que sufren. En este curso revisaremos la ecología de los ambientes áridos y semiáridos, haciendo foco en las regiones del Monte y la Estepa patagónica, brindando herramientas conceptuales, metodológicas y prácticas para la realización e interpretación de proyectos de investigación en esas áreas.

PROGRAMA ANALÍTICO: Unidad 1. Características generales de los ambientes áridos y semiáridos

Definición de tierras secas. Extensión y distribución global de las tierras secas y sus ecosistemas dominantes. Aspectos bióticos y abióticos generales de los ambientes áridos y semiáridos: clima, geomorfología, vegetación, suelos. Características principales de los ambientes áridos y semiáridos americanos, en particular del desierto del Monte y la Estepa Patagónica.

Unidad 2. Estrategias y adaptaciones de los seres vivos a los ambientes áridos

Limitaciones abióticas asociadas a la aridez. Adaptaciones de las plantas y animales para su supervivencia y reproducción bajo condiciones secas. Estrategias morfológicas, fisiológicas y comportamentales.

Unidad 3. Interacciones y el funcionamiento de las comunidades en ambientes áridos y

semiáridos

Diversidad y heterogeneidad espacial y temporal en ambientes áridos y semiáridos. Dinámica de parches e interparches de la vegetación perenne. Sucesión. Banco de semillas y establecimiento de plántulas. Principales interacciones bióticas: efecto nodriza, herbivoría, granivoría, competencia y dispersión de semillas. Regulación desde arriba (top-down) y desde abajo (bottom-up). Estudios de caso en el Monte y la Estepa Patagónica.

Unidad 4. Técnicas y herramientas para la investigación ecológica en zonas áridas
Técnicas, criterios de muestreo y diseño experimental para estudios ecológicos en ambientes áridos y semiáridos. Herramientas y buenas prácticas para el almacenamiento, administración, análisis y comunicación de datos científicos.

Unidad 5. Manejo de ambientes áridos y semiáridos: aplicaciones del conocimiento ecológico
Uso antrópico, causas de degradación y cambios temporales y permanentes de los ecosistemas áridos y semiáridos: pastoreo, uso del agua, explotación petrolera, transformación del uso de la tierra, invasiones biológicas, régimen de incendios. Desertificación y cambio global. Manejo, conservación y restauración de sistemas áridos y semiáridos. Problemas y aplicaciones en el desierto del Monte y la Estepa patagónica.

OBJETIVOS: Los objetivos del curso son:

- revisar los conocimientos generales establecidos sobre las características de los ambientes áridos y semiáridos y las teorías y modelos relacionados con el funcionamiento de las comunidades vegetales y animales que los habitan.
- presentar los avances en el conocimiento de las comunidades de la Estepa patagónica y el desierto del Monte argentinos, destacando los programas de investigación de grupos de científicos argentinos y algunos estudios de caso relevantes.
- dar a conocer las principales problemáticas ambientales que afectan a los ambientes áridos y semiáridos, en particular a la Estepa y el Monte, mostrando cómo la investigación sustenta algunas herramientas aplicadas al manejo, conservación y restauración de esos ambientes.
- transferir algunas técnicas, claves metodológicas y herramientas para la formulación, diseño, manejo y comunicación de trabajos de investigación sobre comunidades biológicas de ambientes áridos y semiáridos.
- proveer elementos, guías y contexto para interpretar, analizar y evaluar la literatura ecológica referida a los ambientes áridos y semiáridos, fomentando el pensamiento crítico y la discusión de enfoques, resultados, inferencias y propuestas de investigación y de manejo.

ACTIVIDAD PRÁCTICA: Cada estudiante deberá hacer una presentación oral (de manera grupal) durante los seminarios de discusión de trabajos científicos, así como una presentación individual, repasando e incorporando los conceptos tratados a su trabajo particular, para poder aprobar el Curso (ver próxima sección). Además, haremos un Taller de Gestión de Datos Abiertos, que consiste en la preparación y documentación de una base de datos simple, con datos reales o ficticios asociados a ambientes áridos, de acuerdo a los criterios presentados y discutidos en una clase correspondiente a la Unidad 4. La tarea se hará en grupos pequeños (3-4 estudiantes por grupo), en los que cada uno debe estructurar y documentar su base de

datos e intercambiarla con alguno/s de sus compañeros para que hagan una revisión crítica y puedan mejorarla (por ejemplo, si el diseño experimental o de muestreo está bien codificado o si las explicaciones de las variables son suficientes para que las entienda un potencial usuario).

EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN: Se evaluará el desempeño de los estudiantes a lo largo de todo el curso, teniendo en cuenta su asistencia, compromiso y su grado de participación. La asistencia a las actividades sincrónicas (sesiones de preguntas y discusión de teóricas, seminarios, presentación de estudios de caso, taller, presentaciones finales; aproximadamente el 60% de la carga horaria total) será obligatoria, con hasta un 10% de tolerancia (= 4 h) para mantener la regularidad y poder aprobar el curso. Antes de la cursada, los estudiantes deberán hacer un video corto para presentarse, así como leer al menos algunos de los trabajos científicos que discutiremos durante el curso. Se realizará una evaluación escrita al final del curso repasando los contenidos teóricos discutidos (en formato de elección múltiple) con la mayoría de las preguntas extraídas de las guías de estudio que acompañan a las clases teóricas y que discutimos durante las sesiones de consulta. Por último, se evaluará la elaboración y presentación de un trabajo final individual que demuestre la incorporación y asociación de los conceptos y criterios trabajados en el curso a los temas de interés o estudio de cada estudiante.

MODALIDAD DE DICTADO: PRESENCIALIDAD VIRTUAL (mediada por tecnologías): se desarrolla en entornos virtuales institucionales a través de encuentros sincrónicos.

- Estrategias pedagógicas: Curso teórico-práctico de modalidad virtual. Consiste de clases teóricas, lectura y discusión de artículos científicos, presentación de estudios de caso, taller teórico-práctico de organización y comunicación de datos de investigación abiertos, y elaboración y presentación de un trabajo final por parte de los estudiantes que asocie conceptos y técnicas clave revisados durante el curso con sus propios trabajos de investigación. Cada actividad presenta diferentes estrategias pedagógicas:

Clases teóricas. Cubren todo el temario analítico del curso. Se evaluará el seguimiento y la comprensión de los contenidos de las clases teóricas por medio de guías de estudios, que son cuestionarios sobre los principales conceptos desarrollados en cada clase. Los estudiantes deben intentar contestarlos primero de manera individual, y desarrollamos luego encuentros grupales (de asistencia obligatoria) estructurados en función de las preguntas-respuestas para discutir y aclarar las inquietudes que hubiesen surgido. Estas preguntas/respuestas son el insumo principal para la evaluación final, que así pretende auditar la participación involucrada y la incorporación de los conceptos principales del curso por parte de cada estudiante.

Seminarios. Los estudiantes deberán leer seis trabajos científicos seleccionados para ilustrar las unidades temáticas centrales del curso. Cada estudiante deberá participar de la exposición introductoria de al menos uno de los trabajos en las sesiones de seminarios en los que discutimos grupalmente esos trabajos de investigación y su vinculación con los contenidos teóricos del curso.

Investigación de campo y taller de datos. La Unidad 4 del curso (Clases 7 y 8) busca acercar a los estudiantes a técnicas y herramientas de campo y gabinete importantes para la investigación ecológica, haciendo foco sobre las particularidades de su aplicación en ambientes áridos y semiáridos. La Clase 7 consiste en un conjunto de videos realizados por los docentes y colaboradores explicando y demostrando a campo la aplicación de distintas técnicas de muestreo usuales en la investigación ecológica en estos ambientes. Se evaluará

que algunos de estos elementos estén incluidos en las presentaciones finales de los estudiantes. La Clase 8 incluye un Trabajo práctico (Taller de Gestión de Datos Abiertos) para que los estudiantes ejerciten buenas prácticas de confección, almacenamiento y documentación de bases de datos de investigación científica, lo que a su vez los obliga a meditar sobre sus diseños experimentales o de muestreo y las estrategias de análisis estadísticos de sus datos.

Estudios de caso. Se presentarán programas y trabajos de investigación en Ecología realizados por los docentes y colaboradores del curso en los ambientes áridos y semiáridos focales (Monte y estepa patagónica) para ejemplificar y profundizar algunos temas abordados en las unidades temáticas del curso, intentando generar una interacción directa entre estudiantes y especialistas.

- Carga horaria y actividades destinadas a las diferentes modalidades: Actividad y Carga horaria:

Clases teóricas (incluyendo reuniones de discusión): 22 hs

Seminarios: 6 hs

Taller de datos: 3 hs

Estudios de caso: 3 hs

Presentaciones finales: 3 hs

Varias (Bienvenida, presentaciones, consultas particulares, evaluación, cierre) 3 hs

TOTAL 40

- Interacciones docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes previstas: Se realizarán encuentros grupales (presencialidad virtual) de consultas y discusión entre docentes y estudiantes sobre cada uno de los temas abordados en las clases teóricas, que abarcan todo el temario analítico del curso. Los estudiantes interactuarán entre sí en grupos pequeños para preparar la presentación de los trabajos científicos (seminarios) y en la actividad del Taller de datos. Al final del curso, los estudiantes expondrán ante todos los participantes los trabajos finales en los que mostrarán cómo incorporaron los conceptos y técnicas del curso a sus proyectos de investigación, obteniendo una retroalimentación de compañeros y docentes.

- Mecanismos de seguimiento, supervisión y evaluación de las actividades: Se evaluará la comprensión de los temas de las clases teóricas por medio de guías de estudios, que son cuestionarios sobre los principales conceptos desarrollados en cada clase, cuyas respuestas y dudas serán discutidas en encuentro grupales.

En cuanto a los seminarios, se evaluará la calidad de la presentación de los alumnos encargados de presentar cada artículo científico, y la comprensión y profundidad de la lectura de los demás alumnos, a través de su participación en las discusiones y preguntas de los docentes.

En cuanto al Trabajo Práctico (Taller de Gestión de Datos Abiertos), los alumnos intercambiarán información e ideas entre sí, y los docentes luego evaluaremos la comprensión y resultado de la actividad en una puesta en común.

En las Presentaciones finales se evaluará que los diferentes conceptos y elementos tratados en el curso estén incluidos en cada presentación.

Finalmente, se evaluarán los principales conceptos del curso por medio de un examen escrito de elección múltiple.

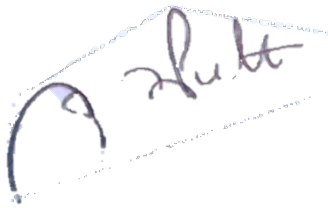
- BIBLIOGRAFÍA:** Aguiar M. R. & Sala O. E. 1994. Competition, facilitation, seed distribution and the origin of patches in a Patagonian steppe. *Oikos* 70: 26–34.
- Bainbridge, D. 2007. *A Guide for Desert and Dryland Restoration: New hope for Arid Lands*. Island press, Washington, USA. 391p.
- Bisigato, A. J., P. E. Villagra, J. O. Ares, and B. E. Rossi. 2009. Vegetation heterogeneity in Monte Desert ecosystems : A multi-scale approach linking patterns and processes. *Journal of Arid Environments* 73:182–191.
- Brooker, R. W., F. T. Maestre, R. M. Callaway, C. L. Lortie, L. A. Cavieres, et al. 2008. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future. *Journal of Ecology* 96:18–34.
- Campos C.M. & Velez S. 2015. Almacenadores y frugívoros oportunistas: el papel de los mamíferos en la dispersión del algarrobo (*Prosopis flexuosa* DC) en el desierto del Monte, Argentina. *Revista Ecosistemas* 24: 28-34.
- Cipriotti, P. A., M. R. Aguiar, T. Wiegand, and J. M. Paruelo. 2014. A complex network of interactions controls coexistence and relative abundances in Patagonian grass-shrub steppes. *Journal of Ecology* 102:776–788.
- Collins, S. L., J. Belnap, N. B. Grimm, J. A. Rudgers, C. N. Dahm, et al. 2014. A multiscale, hierarchical model of pulse dynamics in arid-land ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst* 45:397–419.
- Gaitán, J. J., D. E. Bran, G. E. Oliva, M. R. Aguiar, et al. 2017. Aridity and overgrazing have convergent effects on ecosystem structure and functioning in Patagonian rangelands. *Land Degradation & Development* 29:210–218.
- Garibotti I., Gonzalez-Polo M. & Tabeni S. 2018. Linking biological soil crust attributes to the multifunctionality of vegetated patches and interspaces in a semiarid shrubland. *Functional Ecology* 32: 1065-1078
- Guevara, J. C., E. G. Grünwaldt, O. R. Estevez, A. J. Bisigato, L. J. Blanco, et al. 2009. Range and livestock production in the Monte Desert, Argentina. *Journal of Arid Environments* 73:228–237.
- Jobbágy, E. G., M. D. Noretto, P. E. Villagra, and R. B. Jackson. 2011. Water subsidies from mountains to deserts: their role in sustaining groundwater-fed oases in a sandy landscape. *Ecological Applications* 21:678–694.
- Knapp, A. K., A. Chen, R. J. Griffin-Nolan, L. E. Baur, et al. 2020. Resolving the Dust Bowl paradox of grassland responses to extreme drought. *PNAS* 117:22249–22255.
- Laity J (2008) *Deserts and desert environments*. Wiley-Blackwell.
- Lauenroth W. 1998. Guanacos, spiny shrubs and the evolutionary history of grazing in the Patagonian steppe. *Ecologia Austral* 8: 211-215.
- Lopez de Casenave J.L., Cueto V.R. & Marone L. 1998. Granivory in the Monte desert, Argentina: is it less intense than in other arid zones of the world? *Global Ecology and Biogeography Letters* 7: 197-204
- Maestre, F. T., D. J. Eldridge, S. Soliveres, S. Kéfi, et al. 2016. Structure and functioning of dryland ecosystems in a changing world. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 47:215–237.
- Noy-Meir, I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:25–51.
- Orians, G. H., and O. T. Solbrig. 1977. A cost-income model of leaves and roots with special reference to arid and semiarid areas. *The American Naturalist* 111:677–690.
- Pol R.G., Pirk G.I. & Marone L. 2010. Grass seed production in the central Monte desert during successive wet and dry years. *Plant Ecology* 208:65–75

Reynolds, J. F., D. M. S. Smith, E. F. Lambin, B. L. Turner, M. Mortimore, et al. 2007. Global desertification: building a science for dryland development. *Science* 316:847–851.

Safriel U. 2009. Deserts and desertification: challenges but also opportunities. *Land Degradation and Development* 20: 53–366.

Ward, D., K. Wiegand, and S. Getzin. 2013. Walter's two-layer hypothesis revisited: back to the roots! *Oecologia* 172:617–630.

Whitford, W. G. 2020. *Ecology of desert systems*. 2nd edition. Academic Press.



Dra, Gabriela Pirk