



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): <u>Curso</u>				
Clave: (no llenar)	Semestre: (indicar el semestre o semestres en los que se impartirá la actividad) 2025-1	Campo de conocimiento: Ecología de ecosistemas de zonas áridas y semiáridas	Número de Créditos: 8	
Carácter OPTATIVA DE ELECCIÓN (FUNDAMENTAL)	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 64	Prácticas	4	60
Modalidad curso (presencial/virtual)		Duración del curso SEMESTRAL		
<p>Objetivo general:</p> <p>El curso de ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS tiene como objetivo proveer a los estudiantes con conocimiento específicos sobre la distribución, importancia y los componentes bióticos y abióticos que definen a los ecosistemas áridos y semiáridos. Durante el curso desarrollará el conocimiento y comprensión de los factores ambientales que influyen en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas áridos y semiáridos con énfasis en la vegetación los procesos ecofisiológicos que ocurren en diferentes escalas ecológicas, espaciales y temporales. Asimismo, se abordará la problemática ambiental como el cambio de uso del suelo, la degradación, la desertificación, los eventos climáticos extremos y las estrategias de manejo de los ecosistemas limitados por agua hacia la sostenibilidad.</p>				
Temario			Horas	
			Teóricas	Prácticas
Unidad 1. Introducción a los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas			8	
1.1 Introducción general al curso				
1.2 Definiciones y concepto de ecosistema				
1.3 Una aproximación al desierto. Ecocentrismo versus antropocentrismo				
1.4 Los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas				
1.5 Clima y estructura de los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas				
1.6 Ecosistemas de zonas áridas y semiáridas en México				
Unidad 2. Vegetación de las zonas áridas y semiáridas			8	
2.1 Atributos de la vegetación de zonas áridas y semiáridas				



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

2.2 Atributos funcionales de las especies de zonas áridas y semiáridas		
2.3 Ensamble de las comunidades de zonas áridas y semiáridas		
Unidad 3. Ecofisiología de los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas	10	
3.1 Energía en ecosistemas de zonas áridas y semiáridas		
3.2 Flujos de nutrientes (nitrógeno, fósforo, carbono)		
3.3 El agua en los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas		
3.4 Relación planta y agua		
3.5 Flujo verticales de carbono en el ecosistema		
3.6 Eficiencia del uso del agua y nutrientes		
Unidad 4. Problemas ambientales en los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas	8	
4.1 Cambio climático global, impactos humanos y eventos climáticos extremos, impactos humanos		
4.2 Desertificación		
4.3. Sequía e inundaciones		
4.4 Degradación de la tierra: causas y consecuencias a nivel ecosistémicos		
4.5 Invasión de especies		
Unidad 5. Conservación, manejo y sustentabilidad	6	
5.1 Servicios ecosistémicos		
5.2 Dimensiones ecológicas de la sostenibilidad		
5.3 Sostenibilidad de recursos del suelo		
5.4 Sostenibilidad de la biodiversidad		
5.5 Contexto socioeconómico del manejo de los ecosistemas		
Unidad 6. Visión de los ecosistemas áridos y semiáridos en México	24	
Caso de estudio 1: Flujos ecosistémicos en ecosistemas de zonas A y SA		
Caso de estudio 2: Invasión de pastos exóticos y sus consecuencias		
Caso de estudio 3: Eventos extremos en zonas A y SA		



Caso de estudio 4: Heladas extremos en zonas A y SA		
Caso de estudio 5: Seminario invitado con especialización en zonas A y SA		
Caso de estudio 6: Seminario invitado con especialización en zonas A y SA		
Seminario de estudiantes		
Seminario de estudiantes		
Seminario de estudiantes		
Total de horas teóricas	64	
Total de horas prácticas		
Suma total de horas <i>(debe coincidir con el total de horas al semestre)</i>	64	

Bibliografía básica

- Chapin III, F. S., Matson, P. A., Vitousek, P. 2011. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer.
<https://sites.google.com/alaska.edu/f-stuart-chapin-iii-terry/textbook-figures>
- Crawford, R. M. M 2008. Plants at the Margin: Ecological Limits and Climate Change. Cambridge University Press.
- Jhonson, E.A., Martin, Y. E. (Eds). A biogeoscience approach to ecosystems. Cambridge Univ. Press.
- Nicholson, S.E. 2011. Dryland climatology. University of Cambridge Press.
- Noy-Meir, I. 1973. Desert ecosystems: Environment and producers. Annual Review of Ecological Systems, 5, 25–51.
- Reynolds, J.F., Maestre, F.T., Kemp, P.R., Stafford-Smith, D.M. Lambin, E.L. 2007. Natural and Human Dimensions of Land Degradation in Drylands: Causes and Consequences. Cap. 20. http://maestrelab.com/wp-content/uploads/2015/10/Reynolds2007_Ch20_Natur_Human_Dimens_Land_Degrad_Drylands.pdf
- Schlesinger, W.H., Belnap, J., Marion, G. 2009. On carbon sequestration in desert ecosystems. Global Change Biology. 15(6):1488-1490. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2008.01763.x
- Whitford, W., Duval, B. 2019. Ecology of Desert Systems. 2nd Edition. eBook ISBN: 9780081026557 Paperback ISBN: 9780128150559 Academic Press

Bibliografía complementaria

- Ahlström, A., et al. 2015. The dominant role of semi-arid ecosystems in the trend and variability of the land CO₂ sink. Science 348, 895-899.
- Angert, A. et al. 2009. Functional tradeoffs determine species coexistence via the storage effect. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0904512106 PNAS July 14, 2009 vol. 106 no. 28 11641–11645.
- Biederman, J.A., et al. 2017. CO₂ exchange and evapotranspiration across dryland ecosystems of southwestern North America. Global Change Biology 23, 4204–4221.
- Biederman, J.A., 2016. Terrestrial carbon balance in a drier world: the effects of water availability in southwestern North America. Global Change Biology 22, 1867-1879.
- Brandt, M., et al. 2020. An unexpectedly large count of trees in the West African Sahara and Sahel. Nature 587, 78–82 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2824-5>
- Burrell, A.L., et al. 2020. Anthropogenic climate change has driven over 5 million km² of drylands towards desertification. Nature Commun 11, 3853. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17710-7>.



D’Odorico, P. et al. 2012. A synthetic review of feedbacks and drivers of shrub encroachment in arid grasslands. *Ecohydrol.* 5, 520–530. DOI: 10.1002/eco.259.

Grubb, P. J. 1977. Maintenance Of Species-Richness In Plant Communities - Importance Of Regeneration Niche. *Biological Reviews Of The Cambridge Philosophical Society* 52:107-145.

Huxman, T.E., G Barron-Gafford, KL Gerst, AL Angert, AP Tyler, DL Venable. 2008. Photosynthetic resource-use efficiency and demographic variability in desert winter annual plants. *Ecology* 89 (6), 1554-1563

Michaletz, S.T. 2015. Plant Thermoregulation: Energetics, Trait–Environment Interactions, and Carbon Economics, *Trends in Ecology & Evolution* 30(12):s 714-724, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.09.006>.

Nabhan, G. P., et al. 2020. An Aridamerican model for agriculture in a hotter, water scarce world. *Plants, People, Planet.* 2020; vol 2(6): 1– 13. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10129>.

Park, CE., et al. 2018. Keeping global warming within 1.5 °C constrains emergence of aridification. *Nature Clim Change* 8, 70–74. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0034-4>.

Pennington, T., et al. 2018. Tropical savannas and dry forests. *Current Biology* 28, R527–R548, May 7, 2 2018 Elsevier Ltd. R541.

Poulter, B., et al. 2014. Contribution of semi-arid ecosystems to interannual variability of the global carbon cycle. *Nature* 509, 600-603.

Venable, D. L., C. E. Pake, and A. C. Caprio. 1993. Diversity and coexistence of Sonoran desert winter annuals. *Plant Species Biology* 8:207-216.

Wang, L. et al. 2019. Convergent vegetation fog and dew water use in the Namib Desert. *Ecohydrology.* 12:e2130. <https://doi.org/10.1002/eco.2130>.

Yao J., et al. 2020. Accelerated dryland expansion regulates future variability in dryland gross primary production. *Nature*: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15515-2>.

Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación (ensayo)
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otros (*indicar cuáles*)

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros (ensayo final)

Línea de investigación:

Ecología general, ecofisiología, ecología funcional de ecosistemas, ecohidrología, geografía, ciencias de la tierra

Perfil profesiográfico

Biólogos, ecólogos, geógrafos y profesionistas de carreras afines.



EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

Unidad 1. Introducción a los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas

Dra. Tonantzin Tarin Terrazas (Instituto de Ecología) - 1.1 (breve introducción con alumnos y los tres tutores del curso)

Dr. José Alberto Búrquez Montijo (Instituto de Ecología) - 1.2, 1.3, 1.4 - 3.5 h

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - 1.5, 1.6 - 2 h

3 sesión, 6 horas

Unidad 2. Vegetación de las zonas áridas y semiáridas

Dr. José Alberto Búrquez Montijo (Instituto de Ecología) - 2.1, 2.2 - 4 h

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - 2.3 - 2 h

3 sesión, 6 horas

Unidad 3. Ecofisiología de los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - 3.1, 3.2 - 4 h

Dra. Tonantzin Tarin Terrazas (Instituto de Ecología) - 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 - 6 h

5 sesión, 10 horas

Unidad 4. Problemas ambientales en los ecosistemas de zonas áridas y semiáridas

Dra. Tonantzin Tarin Terrazas (Instituto de Ecología) - 4.1, 4.2, 4.3 - 4 h

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - 4.4 - 2 h

Dr. José Alberto Búrquez Montijo (Instituto de Ecología) - 4.5 - 2 h

4 sesión, 8 horas

Unidad 5. Conservación, manejo y sustentabilidad

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - 5.1, 5.2 - 2 h

Dra. Tonantzin Tarin Terrazas (Instituto de Ecología) 5.3, 5.4 - 2h

Dr. José Alberto Búrquez Montijo (Instituto de Ecología) - 5.5 - 2 h

3 sesión, 6 horas

Unidad 6. Visión de los ecosistemas áridos y semiáridos en México

Dr. Tonantzin Tarin Terrazas (Instituto de Ecología) - Caso de estudio 1 - 2 h



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dr. José Alberto Búrquez Montijo (Instituto de Ecología) - Caso de estudio 2, 3 - 4 h

Dra. Angelina Martínez Yrizar (Instituto de Ecología) - Caso de estudio 4 - 2 h

Seminarios por alumnos e invitados 1 ó

12 sesión, 24 horas