



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

| | | | | |
|--|--|----------|-----------------------------------|-------|
| UNIDAD | IZTAPALAPA | DIVISION | CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD | 1 / 8 |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA | | | | |
| CLAVE | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS | | CRED. | 11 |
| 2312071 | | | TIPO | OPT. |
| H.TEOR. 4.0 | | | TRIM. | V-XII |
| H.PRAC. 3.0 | SERIACION | 2312048 | | |

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Deducir los conceptos y prácticas necesarias sobre la ecología de licopodios y helechos.
- Comprender los patrones de distribución de las especies.
- Discutir la importancia del sustrato en el desarrollo de licopodios y helechos.
- Apreciar de manera crítica los datos de estudio.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Analizar el ciclo de vida y su tendencia evolutiva relacionado con el medio.
- Relacionar las características morfológicas con su distribución.
- Interpretar las interacciones de los helechos y licopodios con otros organismos.
- Aplicar datos para analizarlos durante el curso.

CONTENIDO SINTETICO:

1. De la espora al esporofito en condiciones naturales.
 - 1.1 Esporogénesis.
 - 1.2 Dispersión de esporas.
 - 1.3 Germinación.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 1.4 Gametogénesis y fecundación.
- 1.5 Reproducción por yemas.
- 1.6 Hibridación y poliploidía.
- 1.7 Apogamia.
- 1.8 Aposporia.

2. Patrones de distribución de especies.
 - 2.1 Distribución continental.
 - 2.2 Distribución en islas.
 - 2.3 Riqueza de especies y formas de vida.
 - 2.4 Factores que determinan la distribución.

3. Endemismo.
 - 3.1 Patrones y centros de endemismo.
 - 3.2 Centros primarios y secundarios de diversidad.
 - 3.3 Dispersión a larga distancia.

4. Preferencias edáficas.
 - 4.1 Patrones locales.
 - 4.2 Helechos como indicadores de patrones florísticos.
 - 4.3 Afinidades florísticas en algunos lugares neotropicales.

5. Pteridofitas como indicadoras ambientales.
 - 5.1 Pteridofitas terrestres como indicadoras en bosques tropicales.
 - 5.2 Pteridofitas terrestres como indicadoras en bosques templados.

6. ¿Nicho ecológico?
 - 6.1 Definición.
 - 6.2 Poblaciones de gametofitos independientes del esporofito.

7. Interacciones interespecíficas e intraespecíficas.
 - 7.1 Herbivoría.
 - 7.2 Simbiosis.
 - 7.3 Mutualismo.
 - 7.4 Competencia.

8. Eventos de colonización y variabilidad genética.
 - 8.1 Heterocigosidad alloploide.
 - 8.2 Segregación autoploide.
 - 8.3 Tipo de hábitat, edad de la población y variabilidad genética.

9. Genética de poblaciones y biología reproductiva en especies colonizadoras.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO



CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

9.1 Relaciones entre variabilidad espacial y temporal y la evolución de la variabilidad genética poblacional.

10. Adaptaciones en:

10.1 Tallo.

10.2 Hoja.

10.3 Régimen de luz.

11. Micorrizas.

11.1 Concepto.

11.2 Tipos.

11.3 Importancia.

12. Comunidades de helechos epífitos.

12.1 Microhábitat.

12.2 Distribución vertical en los hospederos.

12.3 Especies generalistas y especialistas.

13. Banco de esporas y demografía genética.

13.1 Concepto.

13.2 Variabilidad genética en la población.

13.3 Variación intrapoblacional en el banco de esporas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos los temas, apoyado por medios como pizarrón y audiovisuales. Se realizarán actividades de campo y laboratorio mediante un proyecto trimestral, que realizará el alumno supervisado por el profesor, en donde se busca que adquiera la destreza en el uso y manejo adecuado de la obtención de datos en campo, la recolección de material biológico, el uso del equipo, el análisis y contraste de resultados.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Consistirá de un mínimo de dos evaluaciones periódicas teóricas y prácticas, cumplimiento de tareas, asistencia y reporte de prácticas de campo y de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

a/m

CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

laboratorio, presentación y discusión por el alumno de materiales bibliográficos y elaboración de informe final. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

La evaluación será teórica y práctica y podrá ser global o complementaria.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Barrington, D. S., Hufler, C. H. y Werth, C. R. (1989) Hybridization, reticulation, and species concepts in the ferns. *Amer. Fern J.* 79: 55-64.
2. Beukema, H. y Van Noordwijk, M. (2004) Terrestrial pteridophytes as indicators of a forest-like environment in rubber production systems in the lowlands of Jambi, Sumatra. *Agriculture Ecosystems & Environment.* 104: 63-73.
3. Borcard, D., Legendre, P., Avois-Jacquet, C. y Tuomisto, H. (2004) Dissecting the spatial structure of ecological data at multiple scales. *Ecology.* 85: 1826-1832.
4. Christenhusz, M. J. M. y Tuomisto, H. (2005) Some notes on the taxonomy, biogeography and ecology of *Danaea* (Marattiaceae). *Fern Gazette.* 17: 217-222.
5. Emigh, V. D. y Farrar, D. R. (1977) Gemmae: a role in sexual reproduction in the fern genus *Vittaria*. *Science.* 198: 297-298.
6. Fine, P.V.A., Miller, Z. J., Mesones, I., Irazuzta, S., Appel, H. M., Henry, M., Stevens, H., Sääksjärvi, I. E., Schultz, J. C. y Coley, P. D. (2006) The growth-defense tradeoff and habitat specialization by plants in Amazonian forests. *Ecology.* 87(7): S150-S162.
7. Ganders, F. R. (1972) Heterozygosity for recessive lethals in homosporous fern populations: *Thelypteris palustris* and *Onoclea sensibilis*. *Bot. J. Linn. Soc.* 65: 211-221.
8. Gardette, E. (1996) Microhabitats of epiphytic fern communities in large lowland rain forest plots in Sumatra. pp. 655-659. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), *Pteridology in Perspective*. Royal Botanical Gardens, Kew.
9. Given, D. R. (1993) Changing Aspects of Endemism and Endangerment in Pteridophyta. *J. Biogeography.* 20(3): 293-302.
10. Higgins, M.A. y Ruokolainen, K. (2004) Rapid tropical forest inventory: a comparison of techniques based on inventory data from western Amazonia. *Conservation Biology.* 18: 799-811.
11. Holbrook-Walker, S. G. y Lloyd, R. M. (1973) Reproductive biology and



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]

CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

- gametophyte morphology of the Hawaiian fern genus *Sadleria* (Blechnaceae) relative to habitat diversity and propensity for colonization. Bot. J. Linn. Soc. 67: 157-174.
12. Holbrook-Walker, S. G. y Lloyd, R. M. (1974) Mating systems and genetic load in pioneer and non-pioneer Hawaiian Pteridophyta. Bot. J. Linn. Soc. 69: 23-35.
 13. Jones, M. M., Tuomisto, H., Clark, D. B. y Olivas Rojas, P. (2006) Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. Journal of Ecology. 94: 181-195.
 14. Lindsay, S. y Dyer, A. F. (1996) Investigating the phenology of gametophyte development: an experimental approach. pp. 541-551. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 15. Manhas, R. K., Kandwal, M. K., Dhyani, S., Singh, L. y Joshi, S. P. (2007) Effect of soil moisture on demographic dispersion, species association and diversity of primary producers in a subtropical swamp forest. Indian Forester. 133: 547-560.
 16. Moteetee, A., Duckett, J. G. y Russell, A. J. (1996) Mycorrhizas in the ferns of Lesotho. pp. 621-632. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.). Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 17. Poulsen, A. D. y Tuomisto, H. (1996) Small-scale to continental distribution patterns of neotropical pteridophytes: the role of edaphic preferences. pp. 551-561. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 18. Poulsen, A.D., Tuomisto, H. y Balslev, H. (2006) Edaphic and floristic variation within a 1-ha plot of lowland Amazonian rain forest. Biotropica. 38: 468-478.
 19. Rajaniemi, S., Tomppo, E., Ruokolainen, K. y Tuomisto, H. (2004) Estimating number of pteridophyte and Melastomataceae species from satellite images in Western Amazonian rain forests. In: Corona, P., Köhl, M. y Marchetti, M. (eds.), Advances in forest inventory for sustainable forest management and biodiversity monitoring. Kluwer Forestry Series Book. 76: 57-64.
 20. Rajaniemi, S., Tomppo, E., Ruokolainen, K. y Tuomisto, H. (2005) Estimating and mapping pteridophyte and Melastomataceae species richness in western Amazonian rainforests. International Journal of Remote Sensing. 26: 475-493.
 21. Ranker, T. A., Gemmill, C. E. C., Trapp, P. G., Hambleton, A. y Ha, K. (2006) Population genetics and reproductive biology of lava-flow colonizing species of Hawaiian *Sadleria* (Blechnaceae). pp. 551-561. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]

CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

- Royal Botanical Gardens, Kew.
22. Rodríguez Romero, M. L., Pacheco, L. y Zavała, A. (2008) Pteridofitas indicadoras de alteración ambiental en el bosque templado de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, Edo. de México. *Rev. Biol. Trop.* 56(2): 641-656. México.
 23. Rumsey, F. J. y Sheffield, E. (2006) Inter-generational ecological niche separation and the independent gametophyte phenomenon. pp. 563-570. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), *Pteridology in Perspective*. Royal Botanical Gardens, Kew.
 24. Ruokolainen, K., Linna, A. y Tuomisto, H. (1997) Use of Melastomataceae and pteridophytes for revealing phytogeographic patterns in Amazonian rain forests. *Journal of Tropical Ecology*. 13: 243-256.
 25. Ruokolainen, K. y Tuomisto, H. (2002) Beta-diversity in tropical forests. *Science*. 297: 1439
 26. Ruokolainen, K., Rodríguez, J. J., Tuomisto, H., Soini, P., Cárdenas Ramírez, G., De la Cruz Abarca, A., Llerena Martínez, N., Rivera González, C., Salazar Zapata, E., Vargas Paredes, V. H. y Juvonen, S. K. (2004) Guía para estudiar patrones de distribución de especies amazónicas. Serie IIAP-BIODAMAZ, Documento Técnico No. 6: 1-89.
 27. Ruokolainen, K., Tuomisto, H. y Kalliola, R. (2005) Landscape heterogeneity and species diversity in Amazonia. pp. (251-270. In: Birmingham, E., Dick, C. W. y Moritz, C. (eds.), *Tropical Rainforests: Past, Present & Future*. The University of Chicago Press. Chicago, USA.
 28. Sääksjärvi, I.E., Ruokolainen, K., Tuomisto, H., Haataja, S., Fine, P., Cárdenas, G., Mesones, I., y Vargas, V. (2006) Comparing composition and diversity of parasitoid wasps and plants in an Amazonian rain forest mosaic. *Journal of Tropical Ecology*. 22: 167-176.
 29. Salovaara, K.J., Cárdenas, G. y Tuomisto, H. (2004) Forest classification in an Amazonian rainforest landscape using pteridophytes as indicator species. *Ecography* 27: 689-700.
 30. Salovaara, K., Thessler, S., Malik, R. N. y Tuomisto, H. (2005) Classification of Amazonian primary rain forest vegetation using Landsat ETM+ satellite imagery. *Remote Sensing of Environment*. 97: 39-51.
 31. Schneller, J. J. y Holderegger, R. (2006) Colonization events and genetic variability within populations of *Asplenium ruta-muraria* L. pp. 571-581. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), *Pteridology in Perspective*. Royal Botanical Gardens, Kew.
 32. Schneller, J. J. y Holderegger, R. (2006) Soil spore bank and genetic demography of populations of *Athyrium filix-femina*. pp. 663-666. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), *Pteridology in Perspective*. Royal Botanical Gardens, Kew.
 33. Sharpe, J. M. (1996) Growth and demography of sporophytes of *Thelypteris*



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

- angustifolia in the Luquillo rainforest of Puerto Rico. pp. 667-668. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
34. Sheffield, E. (1996) From pteridophyte spore to sporophyte in the natural environment. pp. 541-551. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 35. Shorina, N. I. (1996) Coexistencie of gametophytes and sporophytes in homosporous ferns cenopopulations. pp. 669-670. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 36. Simabukuru, E. A., Esteves, L. M. y Felipe, G. M. (1996) Ferns of preserved cerrado region in southeast Brazil (Reserva Biologica de Moji Guaçu, São Paulo): The study of spore morphology and its application in spore rain and spore bank analyses. pp. 671-672. In: Camus, J.M., Gibby, M. y Johns, R.J. (eds.), Pteridology in Perspective. Royal Botanical Gardens, Kew.
 37. Thessler, S., Ruokolainen, K., Tuomisto, H. y Tomppo, E. (2005) Mapping gradual landscape-scale floristic changes in Amazonian primary rain forests by combining ordination and remote sensing. *Global Ecology and Biogeography*. 14: 315-325.
 38. Tuomisto, H. y Ruokolainen, K. (1994) Distribution of Pteridophyta and Melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science*. 5(1): 25-34.
 39. Tuomisto, H. (1996) Habitat diversity and the distribution of species in the rain forests of Peruvian Amazonia. pp. 345-352. In: Guillaumet, J.-L., Belin, M. y Puig, H. (eds.), *Phytogéographie Tropicale: Réalités et Perspectives*. Paris, ORSTOM.
 40. Tuomisto, H. y Poulsen, A. D. (1996) Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in neotropical rain forests. *Journal of Biogeography*. 23(3): 283-293
 41. Tuomisto, H., Poulsen, A. D. y Moran, R. C. (1998) Edaphic distribution of some species of the fern genus *Adiantum* in Western Amazonia. *Biotropica*. 30(3): 392-399
 42. Tuomisto, H. y Poulsen, A. D. (2000) Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. *J. Veg. Sci*. 11: 383-396
 43. Tuomisto, H., Ruokolainen, K., Poulsen, A. D., Moran, R. C., Quintana, C., Cañas, G., y Celi, J. (2002) Distribution and diversity of pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. *Biotropica*. 34: 516-533.
 44. Tuomisto, H., Poulsen, A. D., Ruokolainen, K., Moran, R.C., Quintana, C., Celi, J. y Cañas, G. (2003) Linking floristic patterns with soil heterogeneity and satellite imagery in Ecuadorian Amazonia. *Ecological*



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]

CLAVE 2312071

ECOLOGIA DE LICOPODIOS Y HELECHOS

Applications. 13: 352-371.

45. Tuomisto, H., Ruokolainen, K., Aguilar, M., y Sarmiento, A. (2003) Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. *Journal of Ecology*. 91: 743-756.
46. Tuomisto, H., Ruokolainen, K. y Yli-Halla, M. (2003) Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science*. 299: 241-244.
47. Tuomisto, H. y Ruokolainen, K. (2005) Environmental heterogeneity and the diversity of pteridophytes and Melastomataceae in western Amazonia. *Biologiske Skrifter*. 55: 37-56.
48. Tuomisto, H. (2006) Edaphic niche differentiation among *Polybotrya* ferns in Western Amazonia: implications for coexistence and speciation. *Ecography*. 29: 273-284.
49. Watanabe, I. y Van Hove, C. (1996) Phylogenetic, molecular and breeding aspects of *Azolla-Anabaena* symbiosis. In: Camus, J.M., Gibby, M. & Johns, R.J. (eds.), *Pteridology in Perspective*. Royal Botanical Gardens, Kew, pp. 611-620.
50. Zuquim, G., Costa, F.R.C. y Prado, J. (2007) Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridofitas da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências*. 5: 360-36.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO