

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA - ESCUELA DE BIOLOGÍA**  
**B0674 Monitoreo de poblaciones de anfibios en disminución**  
**Segundo semestre del 2010**

Créditos: 4

Horas lectivas: 3 horas de teoría semanales más dos giras de campo obligatorias

Requisito: B-0304 (Ecología general) y B-0305 (Lab. Ecología general)

Profesores: Héctor Zumbado Ulate (oficina 27, hugozul@yahoo.com)

**Descripción:** Este curso pretende informar a los estudiantes sobre las diferentes causas que han causado la disminución global en el número de poblaciones de anfibios así como sus consecuencias ecológicas. También pretende lograr el entrenamiento y la aplicación en el campo de diferentes técnicas de muestreo y de toma de muestras, análisis de resultados y presentación de resultados. Al finalizar este curso, se espera que el estudiante tenga una idea clara de cómo escribir una propuesta de investigación adjuntando a ésta un marco teórico y una metodología correcta.

**Objetivos generales**

-Reconocer las principales causas asociadas a la disminución de poblaciones de anfibios en el mundo.

-Aplicar técnicas de campo apropiadas para el monitoreo de las poblaciones de anfibios.

**Objetivos específicos**

-Asociar las diferentes causas de extinción con el resultado de los programas de monitoreo en el campo.

-Dar a los estudiantes un entrenamiento adecuado teórico y práctico sobre los métodos de monitoreo de anfibios y el posterior análisis de resultados.

-Instruir a los estudiantes sobre la forma correcta de manipular a los organismos en el campo a la hora de tomar datos o de recolectar muestras para colecciones.

-Incentivar la toma correcta de datos ambientales en los estudios de poblaciones y el uso de bases de datos.

-Enseñar a los estudiantes como escribir una propuesta de investigación relacionada con el monitoreo de poblaciones de anfibios.

**Metodología y actividades para cumplir con los objetivos:** El curso consta de clases magistrales semanales, en las que se irán desarrollando los diferentes contenidos del curso. Algunas clases serán prácticas y en ellas se pretende enseñar al estudiante sobre el trabajo de laboratorio y análisis de resultados.

**Notas importantes:** Las giras y prácticas de laboratorio son obligatorias pues constituyen la parte práctica del curso.

### **Contenidos y cronograma de teoría**

- Semana 1. Discusión del programa. Repaso general sobre los diferentes grupos de anfibios, diversidad en Costa Rica y su situación mundial con respecto a las disminuciones.
- Semana 2. Factores y causas generales asociadas con la extinción de anfibios. Bases de datos. Propuestas de investigación.
- Semana 3. Listas rojas y papel de organizaciones asociadas. Entrega de casos específicos para redacción de propuestas.
- Semana 4. Métodos de monitoreo de adultos y larvas (transectos visuales y auditivos, cuadrículas de hojarasca, cercas de desvío, etc.). Técnicas de grabación en el campo y análisis de cantos.
- Semana 5. Métodos de marcaje y su implicación en la supervivencia (corte de dedos, pit tags, códigos alfanuméricos, inyecciones de tinta, etc.). Estimación del tamaño de población en poblaciones abiertas y cerradas.
- Semana 6. Variables ambientales y toma de datos en el campo (confección de encuestas de campo).
- Semana 7. Manipulación de anfibios y equipo básico, toma de muestras, recolecta de especímenes. Protocolos de higiene en el trabajo de campo con anfibios.
- Semana 8. Fragmentación de hábitat (efecto en la diversidad genética), destrucción de hábitat, contaminación y disruptores endocrinos.
- Semana 9. Cambio climático, introducción de especies exóticas, comercio de anfibios.
- Semana 10. I Examen Parcial
- Semana 11. Feriado
- Semana 12. Enfermedades I. Quitridiomycosis. Historia. Relación hospedero-parásito.
- Semana 13. Enfermedades II. Quitridiomycosis. Técnicas para detección. Visita a Escuela de veterinaria, Universidad Nacional.
- Semana 14. Enfermedades III. Otras enfermedades observadas en anfibios en condiciones de vida libre y cautiverio. Estrategias de manejo para el control de enfermedades de anfibios. Sinergismos. Teoría de la ola versus Teoría de la epidemia ligada al calentamiento global. Debate.

- Semana 15. Sistemas de información geográfica aplicados a la conservación. Modelos predictivos.
- Semana 16. II Examen Parcial
- Semana 17. Exposición de propuestas de investigación.

### **Evaluación del curso**

- Dos exámenes parciales 25% cada uno
- Escritura y presentación oral de propuesta de investigación 30%
- Presentaciones semanales de casos 10%
- Informes de giras 10%

### **Giras**

1 al 3 de octubre: Sarapiquí, La Tirimbina

29-31 de octubre: Mastatal de Puriscal

### **Bibliografía:**

- Annis, S. L., F. P. Dastoor, H. Zlel, P. Daszak & J. E. Longcore. 2004. A DNA-based assay identifies *Batrachochytrium dendrobatidis* in amphibians. *J. Wildl. Dis.* 40: 420–428.
- Beebee, T. J. C. 1995. Amphibian breeding and climate. *Nature* 374: 219-220.
- Berger, L., R. Speare, P. Daszak, D. E. Green, A. A. Cunningham, R. Slocombe, C. L. Goggin, A. Hyatt, K. R. MacDonald, H. B. Hines, K. R. Lips, G. Marantelli & H. H. Parkes. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rainforest of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95: 9031-9036.
- Blaustein, A. R., L. Belden, D. Olson, D. Green, T. Root & J. M. Kiesecker. 2001. Amphibian breeding and climate change. *Cons. Biol.* 15: 1804-1809.
- Blaustein, A. R., D. B. Wake & W. P. Sousa. 1994a. Amphibian declines: judging stability, persistence and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Cons. Biol.* 8: 60-71.
- Blaustein, A. R., P. D. Hoffman, D. G. Hokit, J. M. Kiesecker, S. C. Walls & J. B. Hays. 1994b. UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to population declines? *PNAS*. 91: 1791-1795.
- Bolaños, F. & J. Ehmcke. 1996. Anfibios y reptiles de la Reserva Biológica de San Ramón, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual* 2: 107-112.
- Boyle, D. G., D. B. Boyle, V. Olsen, J. A. T. Morgan y A. D. Hyatt. 2004. Rapid quantitative detection of chytridiomycosis (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in amphibian samples using real-time Taqman PCR assay. *Dis. Aquat. Organ.* 60: 141-148.
- Bradford, D. F. 1989. Allopatric distribution of native frogs and introduced fishes in high Sierra Nevada lakes of California: implications of the negative effect of fishes introductions. *Copeia* 1989: 775-778.
- Carey, C. & M. Alexander. 2003. Climate change and amphibian declines: is there a link? *Diversity and distributions* 9: 111-121.
- Carey, C., W. R. Heyer, J. Wilkinson, R. A. Alford, J. W. Arntzen, T. Halliday, L. Hungenford, K. R. Lips, E. M. Middleton, S. A. Orchard & A. S. Rand. 2001. Amphibian declines and environmental change: an overview. *Cons. Biol.* 15: 903-913.

- Daszak, P., A. A. Cunningham & A. D. Hyatt. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity and distributions* 9: 141-150.
- Daszak, P., A. Strieby, A. A. Cunningham, J. E. Longcore, C. C. Brown & D. Porter. 2004. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. *Herp. J.* 14: 201-207.
- Davidson, C. H. B. Shaffer & M. R. Jennings. 2001. Declines of the California red-legged frog: climate, uv-b, habitat, and pesticides hypotheses. *Ecol. Appl.* 11: 464-479.
- Gorzula, S. 1996. The trade in dendrobatid frogs from 1987 to 1993. *Herp. Rev.* 27: 116-123.
- Green, D.M., 2003. The ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians. *Biological Conservation* 111, 331-343.
- Kiesecker, J. M., A. R. Blaustein & L. K. Belden. 2001. Complex causes of amphibian population declines. *Nature* 410: 681-684.
- Krieger, K. M., H. B. Hines, A. D. Hyatt, D. G. Boyle & J. M. Hero. 2006. Techniques for detecting chytridiomycosis in wild frogs: comparing histology with real-time Taqman PCR. *Dis. Aquat. Organ.* 71: 141-148 .
- IUCN, 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Jancovich, J. K., E.W. Davidson, J. F. Morado, B. L. Jacobs & J. P. Collins. 1999. Isolation of a lethal virus from the endangered tiger salamander *Ambystoma tigrinum stebbinsi*. *Dis. Aquat. Organ.* 31:161-167.
- La Marca, E., Lips, K.R., Lötters, S., Puschendorf, R., Ibáñez, R., Rueda-Almonacid, J.V., Schulte, R., Marty, C., Castro, F., Manzanilla-Puppo, J., García-Pérez, J.E., Bolaños, F., Chaves, G., Pounds, J.A., Toral, E., Young, B.E., 2005. Catastrophic population declines in neotropical harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37, 190-201.
- Lips, K.R., 1998. Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology* 12, 106-117.
- Lips, K.R., Reaser, J., Young, B., Ibáñez, R., 2001. Amphibian Monitoring in Latin America: A Protocol Manual. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Lips, K.R., Green, D.E., Papendick, R., 2003a. Chytridiomycosis in wild frogs from southern Costa Rica. *Journal of Herpetology* 37, 215-218.
- Lips K.R., Reeve, D., Witters, L.R., 2003b. Ecological traits predicting amphibian population declines in Central America. *Conservation Biology* 17, 1078-1088.
- Lips, K.R., Mendelson III, J.R., Muñoz-Alonso, A., Canseco-Marquez, L., Mulcahy, D.G., 2004. Direct evidence of declines in amphibian populations in montane southern Mexico. *Biological Conservation* 119, 555-564.
- Lips, K.R., Brem, F., Brenes, R., Reeve, J.D., Alford, R.A., Voyles, J., Carey, C., Livo, J., Pessier, A.P., Collins, J.P., 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 103, 3165-3170.
- Phillips, S. J., Anderson, R., Schapire, R. E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231-259.
- Pounds, J.A., 2001. Climate and amphibian declines. *Nature* 410, 639-640.
- Pounds, J.A., Crump, M.L., 1994. Amphibian declines and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog. *Conservation Biology* 8, 72-85.
- Pounds, J.A., Fogden, M.P.L., Savage, J.M., Gorman, G.C., 1997. Test of null models for amphibian declines on a tropical mountain. *Conservation Biology* 11, 1307-1322.
- Pounds, J.A., Fogden, M.P.L., Campbell, J.H., 1999. Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 398, 611-615.
- Puschendorf, R., 2003. *Atelopus varius* (harlequin frog) fungal infection. *Herpetological Review* 34, 355.

- Puschendorf, R., Bolaños, F., Chaves, G., 2006a. The amphibian chytrid fungus along an altitudinal transect before the first reported declines in Costa Rica. *Biological Conservation* 132, 136-142.
- Puschendorf, R., Castañeda, F., McCranie, J.R., 2006b. Chytridiomycosis in wild frogs from Pico Bonito National Park, Honduras. *EcoHealth* 3, 178-181.
- Puschendorf, R., Carnaval, A.C., VanDerWal, J., Zumbado-Ulate, H., Chaves, G., Bolaños, F., Alford, R.A., 2009. Distribution models for the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis* in Costa Rica: proposing climatic refuges as a conservation tool. *Diversity and Distributions* 15, 401-408.
- Retallick, R.W.R., McCallum, H., Speare, R., 2004. Endemic infection of the amphibian chytrid fungus in a frog community post-decline. *PLOS Biology* 2, 1965-1971.
- Ryan, M.J., Lips, K.R., Eichholz, M.W., 2008. Decline and extirpation of an endangered Panamanian stream frog population (*Craugastor punctariolus*) due to an outbreak of chytridiomycosis. *Biological Conservation* 141, 1636-1647.
- Savage, J.M., 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: a Herpetofauna Between Two Continents, Between Two Seas*. University of Chicago Press, Chicago.
- Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fischman, D.L., Waller, R.W., 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306, 1783–1786.
- Whitfield, S.M., Bell, K.E., Philippi, T., Sasa M., Bolaños, F., Chaves, G., Savage, J.M., Donnelly, M.A., 2007. Amphibian and reptile declines over 35 years at La Selva, Costa Rica. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 104, 8201-8202.
- Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J., Ibáñez, R., Salas, A., Cedeño, R., Coloma, L.M., Ron, S.R., La Marca, E., Meyer, J., Muñoz, A., Bolaños, F., Chaves, G., Romo, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15, 213-223.