

Curso: Modelos en Ecología de Enfermedades

PEDECIBA – 2025

Docentes Participantes

Prof. Adj. Dr. Germán Botto Nuñez (RESPONSABLE) german.botto@pedeciba.edu.uy
Sección Virología & Dpto. de Geografía – Facultad de Ciencias, Udelar
Dpto. Modelado Estadístico de Datos e Inteligencia Artificial – Centro Universitario Regional del Este, Udelar

Ayud. MSc. Lucía Moreira Marrero (COLABORADORA)
Sección Virología – Facultad de Ciencias, Udelar

Modalidad

El curso se organizará principalmente en base a discusión de artículos científicos. En las discusiones, se espera que los estudiantes tengan un papel protagónico en el análisis de los artículos propuestos. Complementario a la actividad de seminarios, se realizarán dos clases introductorias al uso de modelos estadísticos y matemáticos en enfermedades infecciosas. Las clases teóricas serán previas a los seminarios, permitiendo que sirvan de preparación para la discusión de artículos.

En cada seminario, un estudiante (o un grupo de estudiantes) presentará un trabajo de investigación seleccionado que ilustra aspectos de la aplicación de modelos matemáticos a la descripción y predicción de dinámicas de enfermedades infecciosas, especialmente en fauna silvestre.

En cada instancia de seminario previo a la presentación y discusión del trabajo se realizará una prueba breve como control de lectura. Para la ganancia del curso se requiere la participación activa en las discusiones de artículos, la presentación de un seminario y tener al menos un 70% de los controles de lectura aprobados. La aprobación del curso será a través de un examen escrito.

Las clases serán Lunes, Miércoles y Viernes de 14:00 a 17:00 entre el 03/11/2025 y el 28/11/2025. La carga horaria total es de 36 horas presenciales.

Bibliografía general

- Keeling, M., & Rohani, P. 2008. Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals. Princeton University Press. DOI:10.2307/j.ctvc4gk0
- Quammen, D. 2012. Spillover: Animal infections and the next human pandemic. WW Norton & Company.
- Wilson, K., Fenton, A., & Tompkins, D. (Eds.). 2019. Wildlife Disease Ecology: Linking Theory to Data and Application (Ecological Reviews). Cambridge University Press. DOI:10.1017/9781316479964
- Grenfell, B., and J. Harwood. 1997. (Meta)population dynamics of infectious diseases. *Trends in Ecology & Evolution* 12(10):395–399. DOI: 10.1016/S0169-5347(97)01174-9
- Lloyd-Smith, J. O., Cross, P. C., Briggs, C. J., Daugherty, M., Getz, W. M., Latto, J., ... Sweig, A. (2005). Should we expect population thresholds for wildlife disease? *Trends in Ecology and Evolution*, 20(9), 511–519. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.07.004>
- Lloyd-Smith, J. O., D. George, K. M. Pepin, V. E. Pitzer, J. R. C. Pulliam, A. P. Dobson, P. J. Hudson, and B. T. Grenfell. 2009. Epidemic dynamics at the human-animal interface. *Science* 326:1362–1367. DOI: 10.1126/science.1177345

- Mordecai, E. A., J. M. Cohen, M. V. Evans, P. Gudapati, L. R. Johnson, C. A. Lippi, K. Miazgowiec, C. C. Murdock, J. R. Rohr, S. J. Ryan, V. Savage, M. S. Shocket, A. Stewart Ibarra, M. B. Thomas, and D. P. Weikel. 2017. Detecting the impact of temperature on transmission of Zika, dengue, and chikungunya using mechanistic models. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 11:1–18. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005568
- Plowright, R. K., C. R. Parrish, H. McCallum, P. J. Hudson, A. I. Ko, L. Graham, and J. O. Lloyd-smith. 2017. Pathways to zoonotic spillover. *Nature Reviews Microbiology* 15:502–510. DOI: 10.1038/nrmicro.2017.45
- Plowright, R. K., J. K. Reaser, H. Locke, S. J. Woodley, J. A. Patz, D. J. Becker, G. Oppler, P. J. Hudson, and G. M. Tabor. 2021. Land use-induced spillover: a call to action to safeguard environmental, animal, and human health. *The Lancet Planetary Health* 5:e237–e245. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00031-0
- Plowright, R. K., S. H. Sokolow, M. E. Gorman, P. Daszak, and J. E. Foley. 2008. Causal inference in disease ecology: Investigating ecological drivers of disease emergence. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6:420–429. DOI: 10.1890/070086
- Reaser, J. K., A. Witt, G. M. Tabor, P. J. Hudson, and R. K. Plowright. 2021. Ecological countermeasures for preventing zoonotic disease outbreaks: when ecological restoration is a human health imperative. *Restoration Ecology* 29:1–8. DOI: 10.1111/rec.13357
- Restif, O., D. T. S. Hayman, J. R. C. Pulliam, R. K. Plowright, D. B. George, A. D. Luis, A. A. Cunningham, R. A. Bowen, A. R. Fooks, T. J. O'Shea, J. L. N. Wood, and C. T. Webb. 2012. Model-guided fieldwork: Practical guidelines for multidisciplinary research on wildlife ecological and epidemiological dynamics. *Ecology Letters* 15:1083–1094. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2012.01836.x
- Sokolow, Susanne H., Nicole Nova, Kim Pepin, Alison J. Peel, Kezia Manlove, Paul Cross, Daniel Becker, Raina K. Plowright, Juliet Pulliam, Hamish McCallum, Giulio De Leo. Ecological levers to prevent and manage zoonotic pathogen spillover. 2019. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374 (1782). DOI:10.1098/rstb.2018.0342
- Streicker, D. G., S. Recuenco, W. Valderrama, J. Gomez Benavides, I. Vargas, V. Pacheco, R. E. Condori Condori, J. Montgomery, C. E. Rupprecht, P. Rohani, and S. Altizer. 2012. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279:3384–3392. DOI: 10.1098/rspb.2012.0538

Artículos para seminarios

- Almberg, E. S., P. C. Cross, and D. W. Smith. 2010. Community Persistence of canine distemper virus in the Greater carnivore Yellowstone community Ecosystem's. *Ecological Applications* 20:2058–2074. DOI: 10.1890/09-1225.1
- Bakker, K. M., T. E. Rocke, J. E. Osorio, R. C. Abbott, C. Tello, J. E. Carrera, W. Valderrama, C. Shiva, N. Falcon, and D. G. Streicker. 2019. Fluorescent biomarkers demonstrate prospects for spreadable vaccines to control disease transmission in wild bats. *Nature Ecology & Evolution*. DOI: 10.1038/s41559-019-1032-x
- Bartlett, M. S. 1960. The Critical Community Size for Measles in the United States. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A: General* 123:37–44.
- Keeling, M. J., C. A. Gilligan, and M. J. Keeling. 2000. Metapopulation dynamics of bubonic plague. *Nature* 407:903–906. DOI: 10.1038/35038073
- Li, S. L., O. N. Bjørnstad, M. J. Ferrari, R. Mummah, M. C. Runge, C. J. Fonnesbeck, M. J. Tildesley, W. J. M. Probert, and K. Shea. 2017. Essential information: Uncertainty and optimal control of Ebola outbreaks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114:5659–5664. DOI: 10.1073/pnas.1617482114
- Lloyd-Smith, J. O., S. J. Schreiber, P. E. Kopp, and W. M. Getz. 2005. Superspreading and the effect of individual variation on disease emergence. *Nature* 438:355–359. DOI: 10.1038/nature04153
- Luis, A. D., R. J. Douglass, J. N. Mills, and O. N. Bjørnstad. 2015. Environmental fluctuations lead to predictability in Sin Nombre hantavirus outbreaks. *Ecology* 96:1691–1701. DOI: 10.1890/14-1910.1.sm
- Peel, A. J., Pulliam, J. R. C., Luis, A. D., Plowright, R. K., O'Shea, T. J., Hayman, D. T. S., ... Restif, O. (2014). The effect of seasonal birth pulses on pathogen persistence in wild mammal populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1786), 20132962–20132962. Retrieved from <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2962>
- Plowright R.K., D. J. Becker, H. McCallum, K. Manlove. Sampling to elucidate the dynamics of infections in reservoir hosts. 2019. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. Vol. 374, No. 1782. DOI:10.1098/rstb.2018.0336
- Plowright, R. K., P. Foley, H. E. Field, J. E. Foley, P. Eby, and P. Daszak. 2011. Urban habituation , ecological connectivity and epidemic dampening : the emergence of Hendra virus from flying foxes (*Pteropus* spp .). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278:3703–12. DOI: 10.1098/rspb.2011.0522