



DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

Universidad Nacional del Comahue
Centro Regional Universitario Bariloche

Quintral 1250

Tel: 0294 – 4423374 / 4428505- Interno 454

deptopostgradocrub@gmail.com

PROGRAMA PARA CURSOS

DENOMINACIÓN DEL CURSO: Ecología de las Invasiones Biológicas

AÑO ACADÉMICO: 2025

CARRERA: DOCTORADO EN BIOLOGÍA

Plan de Estudios Ord. N° 556/86, Modif. 557/10 y 807/17

DOCENTE/S A CARGO: Jaime Moyano

DOCENTE/S AUXILIAR/ES: Martin Nuñez

MODALIDAD: Presencialidad virtual (mediada por tecnologías): se desarrolla en entornos virtuales institucionales a través de encuentros sincrónicos.

FECHA PROPUESTA: 05/05/2025 - 09/05/2025

DESTINATARIOS: Estudiantes con proyectos enfocados en invasiones biológicas.

FUNDAMENTACIÓN: La ecología de invasiones es una de las áreas de la ecología que más se ha crecido en las últimas décadas. Las invasiones biológicas generan problemas para la conservación de la biodiversidad y para la economía de numerosos países, por lo cual comprender los factores que las gobiernan es cada vez más importante. A su vez, las invasiones, como todo proceso de colonización temprana, permiten entender procesos ecológicos fundamentales, con la subsecuente importancia teórica para la ecología.

Actualmente hay varias ramas de la disciplina y miles de artículos son publicados cada año en el tema evaluando antiguas hipótesis o nuevas ideas. Esto genera en los estudiantes que comienzan a educarse y trabajar con invasiones biológicas que sea confuso tener una idea general de ecología de las invasiones. En este curso se revisarán aspectos históricos y aplicados que han marcado fuertemente la evolución de la ciencia de las invasiones.

OBJETIVOS: Este curso permitirá a los alumnos entender las hipótesis principales de la ecología de las invasiones, adquirir conocimiento teórico y entender donde se encuentra hoy en día la disciplina. El curso se dividirá en clases teóricas, lectura de artículos de literatura primaria y discusiones. A su vez los alumnos discutirán los desafíos de investigación actuales. Se aplicarán estos conocimientos teóricos en un proyecto a elección por el alumno.

PROGRAMA ANALÍTICO: 1- Historia del estudio de las invasiones
2- El problema: impactos económicos, sociales y ecológicos de las invasiones
3- El proceso de invasión: Definiciones y los estadios en la invasión de una especie

4- Hipótesis principales: (a) Presión de propágulos, (b) Resistencia biótica, (c) Liberación de enemigos, (d) Diversidad-invasibilidad, (e) Facilitación, (f) Nicho vacío, (g) Evolución de un incremento en la capacidad competitiva, (h) Características intrínsecas, (i) Otras hipótesis importantes.

5- Invasiones en ecosistemas acuáticos y continentales: Estrategias y acciones posibles

6- Colóquelo un marco teórico a su proyecto

ACTIVIDAD PRÁCTICA / SALIDA DE CAMPO: Colóquelo el marco teórico a su proyecto: elaboración de un proyecto conciso con su marco teórico apropiado. Máximo tres páginas con figuras y referencias. Será evaluado por sus pares en base a cuan interesante y novedoso es, y su factibilidad.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN: -Evaluación sobre las clases teóricas y las lecturas requeridas. Evaluación sobre la aplicación del conocimiento brindado en el curso en un proyecto a elección del alumno.

-Acreditación del curso mediante la asistencia y participación en las actividades en al menos el 80% de las clases y el trabajo final aprobado.

-Trabajo final individual con un plazo de una semana a partir del fin del curso y aprobación con un mínimo de 7 puntos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: Blackburn, et al. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 26:333-339.

Cassey, P., Delean, S., Lockwood, J.L., Sadowski, J.S., Blackburn, T.M. 2018. Dissecting the null model for biological invasions: A meta-analysis of the propagule pressure effect. *PLoS Biol.* 16:e2005987. doi: 10.1371/journal.pbio.2005987

Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, A.-C., Gozlan, R. E., Roiz, D., Jari, I., Salles, J.-M., Bradshaw, C. J. A., & Curchamp, F. (2021). High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature*, 592(7855), 571–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>

Hierro, J. L., J. L. Maron, and R. M. Callaway. 2005. A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. *Journal of Ecology* 93:5-15.

Keane, R. M. and M. J. Crawley. 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17:164-170.

Van Kleunen, M., Weber, E., & Fischer, M. (2010). A meta-analysis of trait differences between invasive and non-invasive plant species. *Ecology Letters*, 13(2), 235–245. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01418.x>

van Kleunen, M., Xu, X., Yang, Q., Maurel, N., Zhang, Z., Dawson, W., Essl, F., Kreft, H., Pergl, J., Pyšek, P., Weigelt, P., Moser, D., Lenzner, B., & Frisvold, T. S. (2020). Economic use of plants is key to their naturalization success. *Nature Communications*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16982-3>

Levine, J. M. 2000. Species diversity and biological invasions: Relating local process to community pattern. *Science* 288:852-854.

Lockwood, J. L., P. Cassey, and T. M. Blackburn. 2009. The more you introduce the more you get: the role of colonization pressure and propagule pressure in invasion ecology. *Diversity and Distributions* 15:904-910.

- Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz, F.A. (2000) Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10, 689-710
- Martin P.H., C.D. Canham & P.L. Marks. 2009. Why forests appear resistant to exotic plant invasions: intentional introductions, stand dynamics, and the role of shade tolerance. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 142–149.
- Maron, J. L. and M. Vilá. 2001. When do herbivores affect plant invasion? Evidence for the natural enemies and biotic resistance hypotheses. *Oikos* 95:361-373.
- Maron, J. L., M. Vilá, and J. Aronson. 2004. Loss of enemy resistance among introduced populations of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Ecology* 85:3243-3253.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. & West, C.J. (2000) Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93-107
- Rejmánek, M. and D. M. Richardson. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77:1655-1661.
- Richardson, D. M., N. Allsopp, C. M. D'Antonio, S. J. Milton, and M. Rejmánek. 2000. Plant invasions - the role of mutualisms. *Biol. Rev.* 75:65-93.
- Roy, H. E., et al. (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Simberloff, D. 2006. Invasional meltdown six years later - Important phenomenon, unfortunate metaphor, or both? *Ecology Letters* 9:912-919.
- Simberloff, D. & Von Holle, B. (1999) Positive interactions of nonindigenous species: Invasional meltdown? *Biological Invasions* 1: 21-32
- Simberloff, D., J.-L. Martin, P. Genovesi, V. Maris, D. A. Wardle, J. Aronson, F. Courchamp, B. Galil, E. Garcia-Berthou, and M. Pascal. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology & Evolution* 28: 58–66.
- Simberloff D. 2009. We can eliminate invasions or live with them. Successful management projects. *Biological Invasions* 11: 149–157.
- Stohlgren, T. J., D. T. Barnett, and J. T. Kartesz. 2003. The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1:11-14.
- Strayer D.L. 2012. Eight questions about invasions and ecosystem functioning. *Ecology Letters* doi: 10.1111/j.1461-0248.2012.01817.x
- Webber, B. L. and J. K. Scott. 2012. Rapid global change: implications for defining natives and aliens. *Global Ecology and Biogeography* 21:305-311.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA U OPTATIVA:

APOYO TÉCNICO REQUERIDO:

SOPORTE: PEDCO, ZOOM

CARGA HORARIA TOTAL: 40

SEGUIMIENTO: En clase discutiremos varios artículos, y para cada artículo habrá un alumno

encargado de liderar la discusión. Evaluaremos tanto la preparación del estudiante que lidera la discusión del artículo, como la participación de todos los estudiantes en dicha discusión. A su vez, los alumnos deberán elaborar un proyecto conciso con su marco teórico apropiado y deberán presentarlo a docentes y estudiantes, quienes evaluarán el proyecto y aportarán sugerencias para mejorarlo. Finalmente, los alumnos deberán confeccionar un informe sobre su proyecto, que incluya las sugerencias de docentes y alumnos durante su presentación.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS: Disponibilidad de conexión a internet para las clases virtuales, así como micrófono y cámara para la participación en clase y presentación de proyectos.

METODOLOGÍA: Durante las clases virtuales los docentes desarrollarán los diferentes temas del programa mediante presentaciones. La idea es que las clases cuenten con activa participación de los estudiantes, sobre todo desarrollando discusiones con los docentes y entre estudiantes. En clase discutiremos varios artículos, y para cada artículo habrá un alumno encargado de liderar la discusión. Evaluaremos tanto la preparación del estudiante que lidera la discusión del artículo, como la participación de todos los estudiantes en dicha discusión. A su vez, los alumnos deberán elaborar un proyecto conciso con su marco teórico apropiado y deberán presentarlo a docentes y estudiantes, quienes evaluarán el proyecto y aportarán sugerencias para mejorarlo. Finalmente, los alumnos deberán confeccionar un informe sobre su proyecto, que incluya las sugerencias de docentes y alumnos durante su presentación.

CRONOGRAMA:

Día 1:

CONTENIDOS: 1- Historia del estudio de las invasiones
2- El problema: impactos económicos, sociales y ecológicos de las invasiones
Artículos a discutir:

Roy, H. E., et al. (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

Simberloff, D. Et al. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. Trends in Ecology & Evolution 28:58-66.

Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, A.-C., Gozlan, R. E., Roiz, D., Jari, I., Salles, J.-M., Bradshaw, C. J. A., & Courchamp, F. (2021). High and rising economic costs of biological invasions worldwide. Nature, 592(7855), 571–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>

3- El procesos de invasión: Definiciones y los estadios en la invasión de una especie
Artículos a discutir:

Blackburn, et al. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. Trends in

Ecology & Evolution 26: 333-339.

Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. & West, C.J. (2000) Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93-107

Webber, B. L. and J. K. Scott. Rapid global change: implications for defining natives and aliens. *Global Ecology and Biogeography* 21:305-311.

TIPO DE ACTIVIDAD: Presentación de aspectos teóricos por parte del docente y discusión de artículos lideradas por estudiantes.

Día 2:

CONTENIDOS: 4- Hipótesis principales

(a) Presión de propágulos

Artículos a discutir:

Lockwood, J. L., P. Cassey, and T. M. Blackburn. 2009. The more you introduce the more you get: the role of colonization pressure and propagule pressure in invasion ecology. *Diversity and Distributions* 15:904-910.

Cassey P, Delean S, Lockwood JL, Sadowski JS, Blackburn TM (2018) Dissecting the null model for biological invasions: A meta-analysis of the propagule pressure effect. *PLoS. Biol.* 16:e2005987. doi: 10.1371/journal.pbio.2005987

van Kleunen, M., Xu, X., Yang, Q., Maurel, N., Zhang, Z., Dawson, W., Essl, F., Kreft, H., Pergl, J., Pyšek, P., Weigelt, P., Moser, D., Lenzner, B., & Frisvold, T. S. (2020). Economic use of plants is key to their naturalization success. *Nature Communications*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16982-3>

(b) Resistencia biótica

Artículo a discutir:

Maron, J. L. and M. Vilá. 2001. When do herbivores affect plant invasion? Evidence for the natural enemies and biotic resistance hypotheses. *Oikos* 95:361-373.

(c) Liberación de enemigos

Artículo a discutir:

Colautti, R. I., A. Ricciardi, I. A. Grigorovich, and H. J. MacIsaac. 2004. Is invasion success explained by the enemy release hypothesis? *Ecology Letters* 7:721-733.

Keane, R. M. and M. J. Crawley. 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17:164-170.

(d) Diversidad-invasibilidad

Artículos a discutir:

Stohlgren, T. J., D. T. Barnett, and J. T. Kartesz. 2003. The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1:11-14.

Levine, J. M. 2000. Species diversity and biological invasions: Relating local process to community pattern. *Science* 288:852-854.

(e) Facilitación (e.g. invasional meltdown)

Artículos a discutir:

Richardson, D. M., N. Allsopp, C. M. D'Antonio, S. J. Milton, and M. Rejmánek. 2000. Plant invasions - the role of mutualisms. *Biol. Rev.* 75:65-93.

Simberloff, D. 2006. Invasional meltdown six years later - Important phenomenon, unfortunate metaphor, or both? *Ecology Letters* 9:912-919.

(f) Nicho vacío

Artículo a discutir:

Hierro, J. L., J. L. Maron, and R. M. Callaway. 2005. A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. *Journal of Ecology* 93:5-15.

TIPO DE ACTIVIDAD: Presentación de aspectos teóricos por parte del docente y discusión de artículos lideradas por estudiantes.

Día 3:

CONTENIDOS: 4- Hipótesis principales (cont.)

(g) Evolución de un incremento en la capacidad competitiva (EICA)

Artículo a discutir:

Maron, J. L., M. Vilá, and J. Arnason. 2004. Loss of enemy resistance among introduced populations of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Ecology* 85:3243-3253.

(h) Características intrínsecas (e. g. Maleza ideal)

Artículo a discutir:

Rejmánek, M. and D. M. Richardson. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77:1655-1661.

Van Kleunen, M., Weber, E., & Fischer, M. (2010). A meta-analysis of trait differences between invasive and non-invasive plant species. *Ecology Letters*, 13(2), 235–245.
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01418.x>

(i) Otras hipótesis: Recursos fluctuantes, Disturbio, similitud climática.

TIPO DE ACTIVIDAD: Presentación de aspectos teóricos por parte del docente y discusión de artículos lideradas por estudiantes.

Día 4:

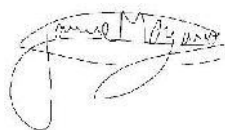
CONTENIDOS: 5- Colóquele el marco teórico a su proyecto: elaboración de un proyecto conciso con su marco teórico apropiado. Máximo tres páginas con figuras y referencias. Será evaluado por sus pares en base a cuan interesante y novedoso es, y su factibilidad.

TIPO DE ACTIVIDAD: Los alumnos trabajarán en sus proyectos finales

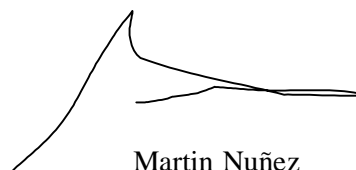
Día 5:

CONTENIDOS: Presentación del proyecto y evaluación

TIPO DE ACTIVIDAD: Los alumnos presentarán sus proyectos finales. Los docentes y el resto de los estudiantes le harán consultas y críticas constructivas.



Jaime Moyano



Martin Nuñez