

DRIIHM

Laboratory of Excellence

Inter-Disciplinary Research Facility on Human-Environment Interactions

Call for research projects 2022

Project references

A **OHM Project** involves only one OHM ; an **inter-OHM Project** involves several OHMs.

The **OHM** and **inter-OHM Projects** allow you to request a budget.

For **inter-OHM Projects** the contact of the concerned OHM directors is essential before any online project submission.

***: required data**

First name leader*: Alejandra

Last name leader*: Muñoz

Session: 2022

Coauthors:

Paul Amouroux, Didier Galop

Project title*:

Artrópodos de Bahía Exploradores (Chile: Aysén): nativo vs invasor, caso de dos especies del genero *Bombus*

Abstract (250 words) *

Las especies invasoras son uno de los principales agentes causantes de pérdida de biodiversidad. En Chile, la introducción de *Bombus terrestris* para la polinización de los cultivos de tomate provocó el desplazamiento de la especie nativa *B. dahlbomii*, lo cual ha generado disminución de sus poblaciones. *B. dahlbomii* es una especie generalista y agente polinizador de una gran parte de las flores de los bosques templados de Sudamérica. *B. terrestris* es una especie muy competitiva debido a que es poliléctica, de tamaño relativamente grande, su

actividad se extiende en un amplio rango de temperatura y durante una temporada muy larga. En la región de Aysén, *B. terrestris* se encuentra actualmente cercano al límite austral de su distribución en Chile. No obstante, los registros de su arribo a la zona son recientes. El objetivo general de este estudio es caracterizar algunas variables del nicho ecológico de las dos especies de *Bombus* e identificar su grado de superposición entre la especie invasora y la especie nativa. El uso de cámaras trampa para interacción insectos-plantas combinado con los registros de la estación meteorológica (EPIIUC – sector Maldonado) permitirá definir las condiciones de vuelo de ambas especies (temperatura, viento, luminosidad). Además, la colecta de polen corporal y corbicular permitirá construir las redes tróficas de interacciones con plantas nativas e introducidas del valle. Este estudio permitirá cuantificar la potencial competencia entre las dos especies.

Project title in French*:

Arthropodes de Bahía Exploradores (Chile: Aysén): espèce native vs invasive, le cas de deux espèces du genre *Bombus*.

Abstract in French (250 words*)

Les espèces invasives sont l'une des principales causes de la perte de biodiversité. Au Chili, l'introduction de *Bombus terrestris* pour la pollinisation des cultures de tomates a provoqué le déplacement de l'espèce native, *Bombus dahlbomii*, qui a vu ses populations s'effondraient. *B. dahlbomii* est une espèce généraliste et un agent pollinisateur de nombreuses plantes à fleur des forêts tempérées d'Amérique du Sud. En comparaison, *B. terrestris* est une espèce très compétitive grâce à son ample régime alimentaire, sa taille relativement grande et sa période d'activité qui s'étend sur une longue période et une gamme de température importante. Dans la région de Aysén, *B. terrestris* se trouve proche de sa limite australe de distribution. En effet, les premières observations de son arrivée dans la zone sont récentes. L'objectif général de cette étude est de caractériser quelques-unes des variables de la niche écologique de chaque espèce de *Bombus* et d'identifier le niveau de superposition entre l'espèce invasive et l'espèce native. L'utilisation de piège-photo combinée aux données de la station météorologique (EPIIUC- secteur de Maldonado) permettra de définir précisément les conditions de vol de chacune des espèces (température, vent, luminosité). De plus, les pollens corporels et corbiculaires seront étudiés pour établir le réseau trophique des interactions avec les plantes natives et introduites de la vallée. Cette étude nous permettra de quantifier le potentiel de compétition entre les deux espèces.

Type of project*:

- OHM Project [X]
- Inter-OHM Project []

OHM(s) involved*: Bahía Exploradores (Chile)

Keywords:

Bombus terrestris, *Bombus dahlbomi*, nicho, polen, invasión biológica

Disciplines (possible choices on the last page of the document):

Entomology, Ecology, Palynology

Context (500 words) *

Las especies invasoras son uno de los principales agentes causantes de pérdida de biodiversidad; constituyen un riesgo para la biodiversidad endémica de una región debido a interacciones negativas como competencia, depredación o propagación de enfermedades. En Chile, un ejemplo famoso es la introducción en 1997 de *Bombus terrestris* para la polinización de tomates en invernadero (Pérez, 2013). Esa especie se adaptó a las condiciones ambientales chilenas y ahora se encuentra desde las regiones de Atacama a Magallanes, y hasta 3.400 m de altitud con una ocurrencia que se ha incrementado rápido desde el año 2003 (Montalva et al. 2008; Fonturbel et al., 2021). *B. terrestris* es una especie polinizadora muy competitiva debido a que presenta actividad en un amplio rango de temperatura (principalmente desde temperaturas más bajas que otras abejas) y posee una temporada de actividad muy larga. Su tamaño relativamente grande, le permite no ser desplazado por los otros polinizadores más pequeños. Como especie poliléctica explota una gran variedad de plantas nativas como introducidas. Sin embargo, en plantas nativas de corola larga como en chilco (*Fuchsia magellanica*) desarrolla una estrategia de “robo de néctar” debido que su proboscis no le permite acceder directamente a ese recurso ubicado al fondo de una corola larga. Como consecuencia, no participa a la polinización y reproducción de esas flores. Al contrario, puede favorecer la reproducción y la colonización de plantas invasoras como se ha mostrado en Tasmania con el lupino *Lupinus arboreus* (Stout et al. 2002).

En la región de Aysén, *B. terrestris* se encuentra actualmente cercano al límite austral de su distribución en Chile y compite con la especie endémica de *Bombus dahlbomii* que es la especie del genero *Bombus* más grande del mundo. Cabe señalar que *B. dahlbomii* es una especie generalista y agente polinizador de una gran parte de las flores de los bosques templados de Sudamérica (Aizen et al., 2009). Esta especie se considera “En Peligro” de acuerdo a la lista roja de la IUCN (IUCN, 2021), con una tendencia poblacional alarmantemente decreciente en las últimas décadas. *B. terrestris* ha sido reconocido como uno de los principales responsables de la disminución y desplazamiento de la población de *B. dahlbomii* en Chile (Smith-Ramirez et al., 2018, IUCN, 2021). No obstante, los registros de arribo de *B. terrestris* a la zona son recientes (Fonturbel et al., 2021), por lo cual un estudio de los nichos de estas especies y su superposición en el área ocurrirían en una etapa previa a la potencial segregación de los mismos.

Purposes (500 words) *

El objetivo general de este estudio es caracterizar algunas variables del nicho ecológico de las dos especies de *Bombus* e identificar su grado de superposición entre la especie invasora y la especie nativa.

El primer objetivo específico es identificar las condiciones de vuelo (temperatura, viento, luminosidad, etc.) de ambas especies de *Bombus*.

El segundo objetivo específico es definir la red planta-polinizador de ambas especies.

Methodology (500 words) *

Para identificar las condiciones de vuelo, se propone utilizar cámara trampa para interacción insectos-plantas (en inglés, PICT: *plant–insect interactions camera trap*) (Droissart et al. 2021). El uso de cámara-trampa para interacciones insectos-plantas es un método novedoso y cuyo uso es perfectamente adaptado a las condiciones de trabajo en Patagonia y a las preguntas de investigación propuestas. Esas trampas serán instaladas en el sector de Maldonado (Estación Patagonia) en la cercanía de la estación meteorológica a fines de obtener datos meteorológicos precisos para cada observación de forrajero en flores. El estudio se focalizará en la temperatura y luminosidad mínima, y la velocidad máxima del viento que permite el forrajeo de cada especie. El análisis permitirá identificar el porcentaje de superposición de la actividad de forrajeo.

Para el segundo objetivo, se capturarán individuos de ambas especies y se colectará el polen presente en su cuerpo y polen corbicular, de estar presente. Este muestreo se extenderá por el valle, más allá del sector Maldonado (EPII UC), para ampliar la probabilidad de detección de las flores visitadas. Las especies de flores serán identificadas en laboratorio gracias al catálogo de polen del Valle (trabajo previo D. Galop). Este trabajo será realizado por un/una estudiante en práctica en el laboratorio de D. Galop o en la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la PUC.

Ambas muestreos se realizarán en octubre (al inicio de la floración) y en enero (durante *peak* de floración).

Expected results (500 words) *

Este estudio permitirá identificar el nivel de superposición de nichos tróficos y de condiciones ambientales, y la potencial competencia entre las dos especies. A mayor superposición de nichos se espera mayor sea nivel de competencia, lo cual podría generar una disminución de las poblaciones de *B. dahlbomii* en el área y eventualmente desplazamiento (exclusión competitiva local).

El estudio permitirá identificar las redes tróficas de interacciones con plantas nativas e introducidas del valle. Esto permite conocer hasta qué nivel *B. terrestris* está compitiendo por

recursos alimenticios con una especie de abejorro amenazada y si estaría proveyendo un servicio análogo al de *B. dahlbomii*.

Cabe señalar que la repetición de este monitoreo a mayor plazo permitiría poder trazar una eventual segregación de nichos.

Motivations (250 words) *

En términos generales me interesan los estudios relativos a conocimiento y conservación de biodiversidad en Chile y en particular a los que involucran a insectos polinizadores y plantas. En este caso, Bahía Exploradores constituye un sitio particularmente atractivo para poder estudiar las interacciones de *Bombus* con flores silvestres del área y poder comparar los nichos tróficos y de condiciones ambientales *B. dahlbomii* (nativo y amenazado) y *B. terrestris* (introducido e invasor). El área presenta un bajo grado de perturbación y el arribo del polinizador invasor es reciente, permitiendo evaluar la superposición de sus nichos en una etapa temprana (i.e. previo a una potencial segregación de los mismos).

Public image illustration



Requested budget*: 6 500€

Number of months Internship*: 3

Notes about the requested funding (250 words) *

El desglose del presupuesto:

- 4 000€ para 4 expediciones en Bahía Exploradores (incluyendo el sector Maldonado) por dos personas.
- 1 000€ para la fabricación de cámara-trampas para insectos (PICT), pequeños materiales de trapeo (red) y conservación e identificación del polen.
- 1 500€ para un/una estudiante en práctica para el reconocimiento de las especies florales en base al polen.

Your lab attachment is it French*? No

Is it a CNRS laboratory*? No

Your laboratory or structure* : Pontificia Universidad Catolica de Chile

Laboratory Code:

Full Address*: Avenida Vicuña Mackenna, 4860 - Campus San Joaquin - Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Macúl – Santiago de Chile

Participants

Last Name	Muñoz
First Name	Alejandra
Email	aemunoz@uc.cl
Phone	+56 9 9978 2447
Full Address	Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago de Chile
Short CV (250 words)	Soy Ingeniera Agrónoma de profesión de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), donde a la par realicé un Diplomado en Estudios Ambientales en la misma casa de estudios. Posteriormente realicé el Magíster en Ciencias con mención en Ecología y Biología Evolutiva en la Universidad de Chile. Actualmente soy candidata a Doctora en el programa de doctorado en Ciencias de la Agricultura de la PUC. Soy docente de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la PUC desde el año 2009, donde he impartido cursos relativos a ecología y gestión ambiental en agroecosistemas. He investigado sobre biodiversidad en distintos taxa tanto en sistemas manejados como silvestres. No obstante, mi mayor experticia es en flora nativa y su interacción con fauna. Inicialmente trabajé con ungulados (camélidos y cérvidos nativos), pero los últimos cinco años me he enfocado en interacción planta-insectos benéficos, en particular, enemigos naturales de plagas y polinizadores. Me interesa la investigación aplicada enfocada en conocer, valorar y fomentar biodiversidad nativa y funcional. Mis publicaciones más recientes son sobre actividad de controladores biológicos en agroecosistemas, flora nativa en agroecosistemas y la promoción

	de polinizadores y sus servicios de polinización en agroecosistemas, a través del establecimiento de parches de flora nativa.
--	---

Last Name	Amouroux
First Name	Paul
Email	pamourou@yahoo.fr
Phone	+56 9 9789 0220
Full Address	Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago de Chile
Short CV (250 words)	<p>Ingeniero agrónomo (ISARA-Lyon), Magíster en “Medio ambiente, desarrollo sostenible y sociedades (AgroParisTech) y doctor en biología de las poblaciones (Université de la Réunion), dediqué mi carrera profesional a la investigación interdisciplinaria en entomología a la frontera entre las ciencias agronómicas, ciencias biológicas y ecología. Mis áreas de investigación se focalizan en el control biológico de plagas y la biodiversidad en los agroecosistemas, entre otros. Entomólogo con un fuerte componente en taxonomía, mis experiencias en agronomía, biología molecular y ecología me han permitido desarrollar colaboraciones nacionales en Chile e internacionales, adjudicar y manejar proyectos de investigación (FONDECYT). También, imparto ramos de entomología en la Universidad Católica y superviso trabajos de estudiantes en práctica. Desde el año 2019, lideré un proyecto en el OHMi Patagonia sobre los artrópodos del Valle Exploradores en colaboración con la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, el Museo Nacional de Historia Natural y la Universidad Católica. Apoyándonos en los resultados y colaboraciones previas, propusimos este proyecto para profundizar nuestra investigación en temas relacionados directamente con el impacto de los seres humanos sobre el medio ambiente, y también seguir mejorando nuestro conocimiento de la entomofauna local.</p>