

Abelha Procurada - Se busca vivo al abejorro invasor *Bombus terrestris*



André Luis Acosta¹, Vera Lúcia Imperatriz Fonseca², Antônio Mauro Saraiva³

¹Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, andreluisacosta@gmail.com

²Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, vlifonse@ib.usp.br

³Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, saraiva@usp.br

El abejorro europeo *Bombus terrestris* es un excelente polinizador. Su servicio de polinización, además de mejorar la reproducción de las espermatófitas silvestres, favorece la productividad de los cultivos agrícolas, especialmente el aguacate, la calabaza, la berenjena, la sandía, el melón, la frutilla o fresa, el pimiento y el tomate. Su presencia en estos cultivos aumenta la cantidad y la calidad de los productos agrícolas, aspectos que favorecen la rentabilidad del productor. Por ello, sus colonias han sido producidas a escala industrial y vendidas a diversos lugares del mundo, incluso fuera de su área de distribución original, lo que ha provocado casos de invasión en ambientes no naturales para la especie, como en vastas zonas de Nueva Zelanda, Japón, Corea, Chile y Argentina, generando diversos impactos ecológicos (ver Capítulo 3).

Aunque las abejas son indispensables para la naturaleza, cuando son invasoras pueden causar graves problemas ecológicos, ya que compiten con otras abejas por el alimento y los lugares donde construir sus colonias, y esta competencia puede incluso provocar casos de extinción de especies nativas en determinados lugares. Además, también pueden traer consigo enfermedades y parásitos, que perjudican



Este es un capítulo publicado en acceso abierto (Open Access) bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives, que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, sin restricciones siempre que sin fines comerciales, sin modificaciones y que el trabajo original sea debidamente citado.

tanto a las plantas que visitan como a las abejas autóctonas con las que interactúan. Las especies invasoras han sido consideradas como uno de los principales impactos sobre la [biodiversidad](#) del planeta, junto con la pérdida de hábitat, la [sobreexplotación](#) de organismos, la contaminación y el cambio climático.

La expansión geográfica de *Bombus terrestris* está en pleno desarrollo en toda Sudamérica, tras su [introducción](#) en Chile, con el fin de ser utilizado en la polinización agrícola. Las investigaciones han demostrado la existencia de vías ambientalmente favorables que permitirían a la especie expandirse desde sitios ya invadidos en Argentina hasta lugares sin registros de invasión, como Brasil y Uruguay (Figura 1). Este tema ha sido seguido de cerca por investigadores argentinos, brasileños y chilenos, y se ha hecho un gran esfuerzo para detectar la expansión de la distribución de la especie, así como para evaluar sus repercusiones ecológicas.

Teniendo en cuenta este riesgo de invasión, desarrollamos el proyecto de investigación “Abelha Procurada” (Abejorro Buscado) con dos objetivos: el principal es detectar el momento preciso de la entrada de la especie en Brasil; el segundo es evaluar los efectos ecológicos de su presencia en los cultivos y ambientes naturales, especialmente para identificar y describir los impactos potenciales sobre las especies de abejas nativas.

Este proyecto se inició en 2015, y su ejecución tenía un plazo definido de 5 años; por lo tanto, terminaría en 2020. Pero este año, 2022, estamos revitalizando el proyecto, y ahora deseando que sea permanente, para asegurar la detección de la entrada de la especie aunque todavía tarde años en producirse, pero también para certificar que la especie todavía no ha invadido el país.

En los países donde la especie ya ha invadido, se han descrito diferentes impactos ambientales. Por lo tanto, la eventual detección de esta especie en Brasil nos permitirá ir a las localidades invadidas y buscar sus colonias, para poder observar y describir sus interacciones con las plantas y otros insectos. Esta información es esencial para comprender los posibles impactos sobre las especies locales, la agricultura y las plantas autóctonas. Lamentablemente, no hay forma de detener este proceso de invasión; sin embargo, se pueden desarrollar acciones de gestión y conservación para ayudar a conservar las especies nativas afectadas por el invasor. Además, el estudio de las enfermedades que pueden causar en otras especies de abejas polinizadoras, permite desarrollar medidas de control para estas enfermedades y reducir su impacto.

Para llevar a cabo el monitoreo, desarrollamos un enfoque de [ciencia ciudadana](#), con el objetivo de involucrar a las personas para que nos ayuden a detectarla. Nuestro principal público objetivo son los agricultores y ganaderos, que tienen más probabilidades de encontrarse con este abejorro en el campo, especialmente en las plantaciones, donde la especie suele obtener sus recursos. La elección de este público se justifica por el hecho de que las abejas son organismos relevantes para la producción agrícola, por lo que los agricultores prestan atención y son capaces de

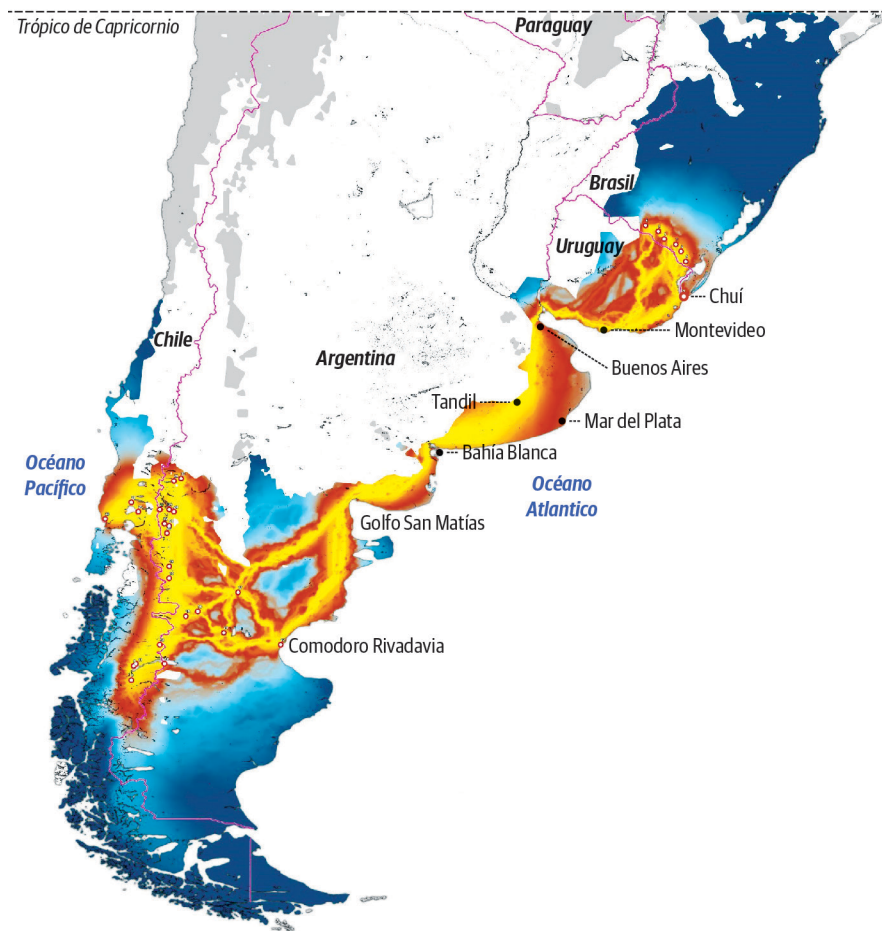


FIGURA 1. (A) Caminos o corredores favorables (en amarillo) para el desplazamiento de la especie desde sitios ya invadidos en Argentina y Chile hacia el Estado de Rio Grande do Sul en Brasil.

Fuente: Acosta (2015).

distinguir a las abejas de otros insectos que aparecen en los cultivos. Este aspecto es favorable para la detección temprana del abejorro buscado, que difiere mucho de otros insectos y abejas que se dan de forma natural en la región (Figura 2). Su aspecto es muy peculiar, tanto por su tamaño y patrón de coloración, como por la gran cantidad de pelos en el abdomen, aspectos que la diferencian de otras abejas locales, pero sobre todo su cola de color blanco, que no tienen las abejas nativas

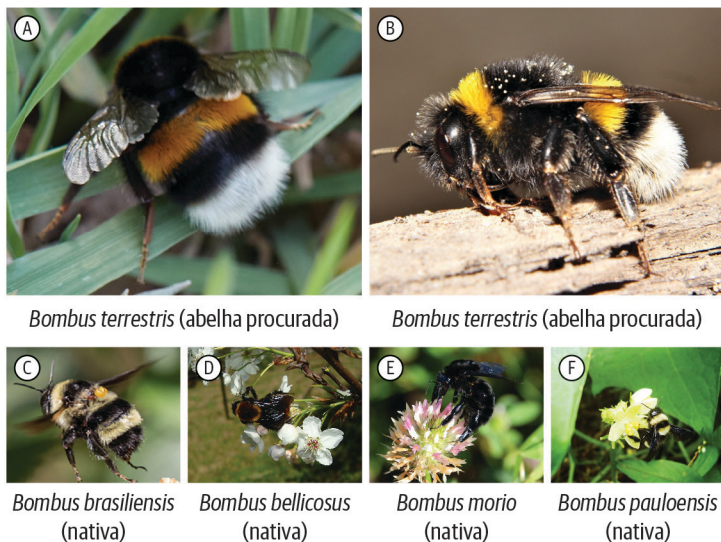


FIGURA 2. *Bombus terrestris* (el abejorro buscado) es muy distinto de las cuatro especies autóctonas de la región. Las fotos muestran sus peculiaridades fácilmente diagnosticables, especialmente el mechón de pelos blancos de su cola, que ningún nativo del sur de Brasil comparte.

Fuente: (A) <https://www.inaturalist.org/observations/77079078>; (B) <https://www.inaturalist.org/observations/27661462>; (C) <https://www.inaturalist.org/photos/72782831>; (D), (E) y (F) de Sidia Freitas.

de la región sur del país. Aunque nos centramos en este público, cualquier persona que observe una abeja también puede informar de su avistamiento a través de la página web (<http://abelhaprocurada.com.br/>), Facebook o el correo electrónico (abelhaprocurada@gmail.com).

Nuestro enfoque de monitoreo se planificó para localizar una sola especie sin exigir una formación especializada, sólo instrucciones sobre cómo los científicos ciudadanos podrían fotografiar al abejorro para obtener un buen diagnóstico discriminativo, es decir, imágenes de buena calidad que permitieran diferenciar visualmente a las abejas nativas de la que buscamos. Pedimos que se fotografiara al abejorro posado durante sus visitas en las flores, que sería el momento más adecuado para captar imágenes bien enfocadas del lateral del cuerpo, que resalta el patrón de coloración, y de la parte posterior de la abeja, incluyendo su típica cola blanca, el principal componente discriminativo. Además de las imágenes, también solicitamos una breve descripción del entorno, la ubicación geográfica y los medios de contacto con el ciudadano científico.

En este primer proyecto (2015-2020), para llegar a nuestro público objetivo, los formularios impresos (Figura 3) fueron distribuidos a los agricultores y ganaderos por los empleados de la Entidad de Asistencia Técnica y Extensión Rural (EMATER-RS), una institución gubernamental que colaboró con nuestra investigación y tiene representación en prácticamente todas las ciudades del estado de Rio Grande do Sul - el estado más meridional de Brasil (Figura 4), que comprende la región más vulnerable a la llegada de la especie al país desde Argentina y Uruguay. Para esta nueva fase, a partir de 2022, estamos consolidando alianzas para difundir



FIGURA 3. Folleto informativo del proyecto de monitoreo distribuido por Emater-RS a los agricultores del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

Fuente: Acosta (2015).

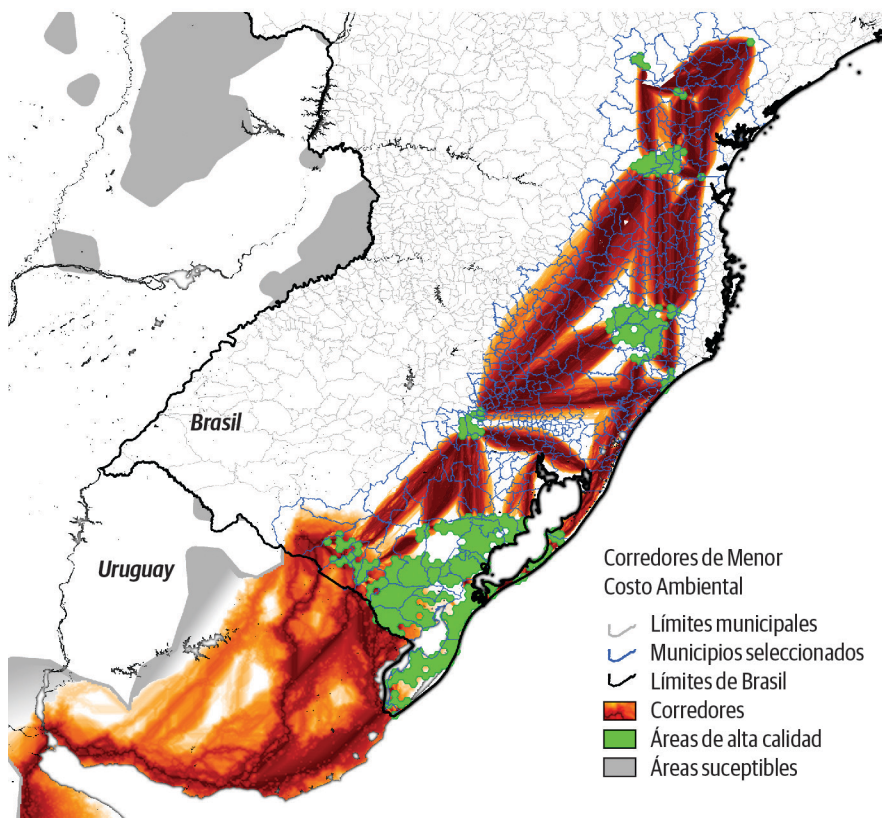


FIGURA 4. Vías o corredores de entrada más probables para la invasión de *Bombus terrestris* en el Estado de Rio Grande do Sul (Brasil) desde Uruguay, y áreas con alta calidad ambiental para la formación de colonias (en verde).

Fuente: Acosta (2015).

esta información a un alcance mucho mayor, para que toda la población brasileña pueda conocer el caso y ayudar en este monitoreo.

A lo largo de los cinco años que duró este primer proyecto, recibimos casi 200 registros de abejas, que fueron comprobados por al menos dos especialistas, para poder diagnosticar con mayor fiabilidad si se trataba de observaciones del abejeiro buscado o de abejas autóctonas. Sin embargo, no se detectó ningún avistamiento de la especie buscada; la gran mayoría eran abejas autóctonas, y un pequeño número eran otros insectos o imágenes de mala calidad, lo que hizo imposible el diagnóstico.

Dado que a partir de estos datos fue posible identificar y ubicar a las personas y sus domicilios, son considerados datos sensibles, según la ley brasileña de protección de datos personales N° 13.709/2018 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm), por lo que fueron almacenados por el período de 6 meses después de su presentación, y luego eliminados. Los datos de localización de las especies buscadas, de estar especificados, se conservan y divulgan en la web, siempre previa autorización del recolector.

En los casos de avistamientos del abejorro buscado que fueran confirmados por especialistas, iremos al lugar reportado para recolectar los individuos, registrar sus ubicaciones y hacer descripciones ecológicas; los especímenes recolectados se incluirían en colecciones **entomológicas**, como la Colección Entomológica Paulo Nogueira-Neto de la Universidad de São Paulo o la Colección Entomológica de la PUC-RS. Los registros georreferenciados estarán disponibles en **plataformas de datos** virtuales sobre **biodiversidad**, como la brasileña SpeciesLink (<https://specieslink.net>) y la internacional GBIF (<https://www.gbif.org/>). Estos datos, analizados junto con las descripciones ecológicas, darán lugar a artículos científicos que se publicarán en revistas internacionales, pero también a artículos de divulgación científica que se difundirán en la web del proyecto y en las redes sociales, con el objetivo de poner en conocimiento de la sociedad el caso, sus resultados y repercusiones.

Aunque no se puede afirmar que la especie vaya a invadir Brasil, si tenemos en cuenta su historial de invasiones en diversos lugares del mundo, a través del cual se ha expandido rápidamente por vastas áreas, incluso el cruce de los Andes desde Chile hasta Argentina, consideramos bastante razonable esperar que pueda llegar a Brasil en los próximos años, y las investigaciones con modelos ecológicos han reforzado esta posibilidad.

El abejorro *Bombus terrestris* es una especie muy bella e importante como **polinizadora**. Los nidos de estas abejas son fundados por una sola hembra, por lo que la dispersión hacia la naturaleza se dio y tomó forma con la capacidad de esta especie de recorrer grandes distancias y colonizar nuevos ambientes. Sin embargo, al avanzar este desplazamiento a través de grandes áreas geográficas, hubo competencia con especies nativas de abejas del género *Bombus*. El problema de las invasiones biológicas es resultado de las actividades humanas, por lo que involucrar a la sociedad para que ayude a estudiar estos temas como científicos ciudadanos es un aspecto fundamental. La Ciencia ciudadana aporta datos a la ciencia, pero sobre todo, contribuye a concientizar sobre los impactos ambientales de las introducciones biológicas, nuevos casos.

LECTURAS SUGERIDAS

Acosta, A. L. (2015). *Bombus terrestris* chegará ao Brasil? Um estudo preditivo sobre uma invasão em potencial. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo. <http://dx.doi.org/10.11606/T.41.2015.tde-22092015-080256>.

Aizen, M. A., Arbetman, M. P., Chacoff, N. P., Chalcoff, V. R., Feinsinger, P., Garibaldi, L. A., Harder, L. D., Morales, C. L., Sáez, A., & Vanbergen, A. J. (2020). Invasive bees and their impact on agriculture. In D. A. Bohan & A. J. Vanbergen (Eds.), *Advances in ecological research* (Cap. 2, Vol. 63, pp. 49-92). <http://dx.doi.org/10.1016/bs.aecr.2020.08.001>.

Arbetman, M. P., Meeus, I., Morales, C. L., Aizen, M. A., & Smagghe, G. (2012). Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological Invasions*, 15(3), 489-494. <http://dx.doi.org/10.1007/s10530-012-0311-0>.

Fontúrbel, F. E., Murúa, M. M., & Vieli, L. (2021). Invasion dynamics of the European bumblebee *Bombus terrestris* in the southern part of South America. *Scientific Reports*, 11(1), 15306. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-94898-8>. PMID:34316010.

Imperatriz-Fonseca, V. L., Canhos, D. A. L., Alves, D. A., & Saraiva, A. M. (Orgs.). (2012). *Polinizadores no Brasil. Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: Editora EDUSP. Recuperado de <http://www.livrosabertos.edusp.usp.br/edusp/catalog/view/8/7/33-1>.

Morales, C. L., Arbetman, M. P., Cameron, S. A., & Aizen, M. A. (2013). Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(10), 529-534. <http://dx.doi.org/10.1890/120321>.