

NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Bombus dahlbomii</i> Guérin-Meneville, 1835
NOMBRE COMÚN:	Abejorro, abejorro colorado, moscardón, duillin (mapudungún), diwmeñ (mapudungún), abejorro gigante de la patagonia, Don Basilio (Delfin 1901, Wilhelm de Möesbach 1999, Montalva 2012a)



Fotografía de *Bombus dahlbomii*, ejemplar Reina (Derechos reservados Pablo Vial)



Agregaciones de machos durmientes de *Bombus dahlbomii* en Cucao, Chiloé (Derechos reservados Sebastián Larrea)

Reino:	Animalia	Orden:	Hymenoptera
Phylum/División:	Arthropoda	Familia:	Apidae
Clase:	Insecta (Hexapoda)	Género:	<i>Bombus</i>

Sinonimia:	<i>Bombus nigripes</i> Haliday, 1836; <i>Bombus grandis</i> Westwood, 1840; <i>Bombus chilensis</i> Spinola, 1851
-------------------	---

Nota Taxonómica:

ANTECEDENTES GENERALES

Aspectos Morfológicos

Abeja robusta de tamaño que varía entre los 16 y los 23 mm en obreras pequeñas, los machos entre 17 y 22 mm y las reinas 26 y 33 mm (Montalva *et al.* 2011, Vallejos 2013). Antenas, patas y cuerpo negros. Las hembras poseen en la cara externa de las tibias posteriores corbículas. Las alas son de un color castaño amarillento. Presenta abundante pilosidad de color anaranjada, pero puede presentarse en varias tonalidades encontrándose individuos casi blancos (Spinola 1851, Ruiz 1940, Toro y Chiappa 1997, Abrahamovich *et al.* 2005, Ruz y Vivallo 2005, Montalva *et al.* 2011).

Aspectos Reproductivos y Conductuales

Es una especie de insecto social que forma colonias a partir de una reina fundadora (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Ruiz 1940). Las castas están conformadas por obreras infértiles, una reina potencialmente fértil y machos conocidos como zánganos (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Ruiz 1940).

Las colonias se establecen formando nidos subterráneos bien protegidos, que aprovechan agujeros construidos por otros animales o cavidades naturales del suelo (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Ruiz 1940).

El ciclo biológico es estacional y las colonias se interrumpen en otoño (por medio de una metamorfosis holometábola). En el tercer día, después que abandonan el nido, las reinas están listas para copular y buscar un lugar adecuado para pasar el invierno y entrar en diapausa (entre 6 a 9 meses en pequeñas cavidades).

(Claude Joseph 1926, Montealegre 1927). Al término estacional de la colonia, los machos vuelan del nido para buscar reinas con las cuales copular, éstos se reúnen en agrupaciones los cuales se pueden observar durmiendo en grupos sobre ramas de árboles (Pérez D'Angelo y Petersen 1989).

Las colonias comienzan con una reina solitaria, que desempeña todas las tareas del nido: alimentar las larvas, defensa del nido, regulación de la temperatura y el forrajeo (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Goulson 2010).

La especie tiene un ciclo anual, conformado por individuos haplodiploides. Las reinas hibernantes forman pequeñas colonias de hasta 200 individuos, en las cuales las obreras son las principales forrajeadoras y mantenedoras del nido en el periodo de mayor floración (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Ruiz 1940).

Las reinas son las únicas hembras fértiles, describiéndose la especie como univoltina con reinas hibernantes, pero algunos científicos plantean que en condiciones favorables la especie podría ser bivoltina (Claude Joseph 1926, Montealegre 1927, Ruiz 1940).

Alimentación (sólo fauna)

INTERACCIONES RELEVANTES CON OTRAS ESPECIES

Polinizador de: presenta una asociación con 84 plantas (42 familias) de las cuales un 75% corresponde a flora nativa y un 25 % a flora exótica.

Parasitado por:

Crithidia bombi, protozoo endoparásito exótico. Los parásitos se desarrollan en el tracto digestivo de los insectos, causando severas diarreas, falta de movilidad y forrajeo en obreras e infertilidad en las reinas (Winter et al 2006, Colla et al 2006, Otterstatter y Thomson 2008, Goulson 2010).

Apicystis bombi protozoo endoparásito exótico.

Nosema bombi, Microsporidio parasito intracelular exótico.

Locustacarus buchneri, Ácaro traqueal de abejorros, exótico.

Kuzinia laevis, Ácaro comensal de abejorros, exótico

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Bombus dahlbomii, más conocido como moscardón, es la única especie de abejorro nativa de los bosque subantárticos (Aizen et al. 2002, Abrahamovich et al. 2004, Polidori y Nieves 2015). Esta especie también se encuentra al sur de Argentina (Abrahamovich et al. 2005, Abrahamovich et al. 2007, Arbetman et al. 2012, Morales et al. 2013).

La distribución histórica de la especie abarcaba desde la región de Coquimbo a la región de Magallanes, incluyendo las de Isla de Chiloé y Tierra del Fuego (Figura 1), en aproximadamente un poco más de 350.000 km² (Philippi 1862, Vachal 1906, Franklin 1913, Milliron 1973, Montalva et al 2011, Díaz et al. enviado). Los registros históricos más septentrionales de esta especie se ubican en los Vilos al sur de Coquimbo en remanentes de bosques de *Pouteria splendens* (lúcumo) y *Drymis winteri* (canelo) (Novoa, com. pers.) aunque según Toro y Chiappa (1997) y Ruiz (1936) esta especie alcanzaría su distribución hasta la ciudad de Coquimbo. El límite sur de la distribución de *B. dahlbomii* ha sido descrito por varios autores y no existe coincidencia entre ellos (Vachal 1906; Ruiz 1939; Philippi 1862; Howard 1890; Franklin 1913; Crawshay 1907). Sin embargo, Diaz et al. (en revisión) lo reportaron en Tierra del Fuego y un ejemplar de museo fue colectado en Isla Navarino [AMNH_BEE00147245; Reina; Isla Navarino, Chile; Septiembre 1935; J. Bird].

Extensión de la Presencia en Chile (km²)=>

358.511

Regiones de Chile en que se distribuye: Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, de O'Higgins, del Maule, del Bío-Bío, de la Araucanía, de Los Ríos, de Los Lagos, de Aysén y de Magallanes.

Territorios Especiales de Chile en que se distribuye:

Países en que se distribuye en forma NATIVA: Chile y Argentina

Tabla de Registros de la especie en Chile:**Presencia actual (incierto (0-25%); dudosa (26-50%); probable (51-75%); absoluta (76-100%))**

Registro parcial de la base de datos de Salvemos Nuestro abejorro de especímenes de *B. dahlbomii* depositados en Museos. AMNH_BEE: American Museum Natural History New York, USA. BBSL: Bee Biology and Systematics Laboratory, USDA. CE-SAG: Colección entomológica Servicio Agrícola Ganadero, Chile. CE-UDEC: Colección entomológica Universidad de Concepción, Chile. DE-UCH: Departamento de Entomología Universidad de Chile. EMEC: Essig Museum Entomology Collection. GBIF: Global Biodiversity Information Facility. IEF-UACH: Instituto de Entomología Forestal Universidad Austral de Chile. IE-UMCE: Instituto de Entomología Universidad Metropolitana de la Educación. LACM_ENTB: Los Angeles County Museum, Entomology, Bee. RUAC_ENT: Rutgers University Arthropod Collection. UCRC_ENT: University of California, Riverside, Entomology Research Museum. MNHN: Museo Nacional de Historia Natural. PUCV: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. M.L.P: Museo de La Plata.

Se muestran solamente los primeros registros de una tabla de 12 páginas.

Registro	Fecha	Colector	Coordenadas	Fuente
26283	11-Sep-95	L. E. Pena	-33.058, -71.019	AMNH_BEE
26296	22-Sep-95	A. Ugarte-Pena	-33.3361, -70.327	AMNH_BEE
26321	1-Jan-97	A. Ugarte-Pena	-35.6, -71.2	AMNH_BEE
26361	13-Dec-04	J. S. Ascher	-37.63, -72.281	AMNH_BEE
26365	11-Dec-04	J. S. Ascher	-40.2833, -73.0833	AMNH_BEE
26366	11-Dec-04	J. S. Ascher	-40.2833, -73.0833	AMNH_BEE
26367	11-Dec-04	J. S. Ascher	-40.20611, -73.39527	AMNH_BEE
26368	11-Dec-04	J. S. Ascher	-40.20611, -73.39527	AMNH_BEE
26373	14-Dec-04	J. S. Ascher	-37.39694, -71.45583	AMNH_BEE
26374	14-Dec-04	J. S. Ascher	-37.39694, -71.45583	AMNH_BEE
26375	14-Dec-04	J. S. Ascher	-37.39694, -71.45583	AMNH_BEE
26376	14-Dec-04	J. S. Ascher	-37.39694, -71.45583	AMNH_BEE
26377	30-Nov-04	J. S. Ascher, A. Y. Kawahara J. S. Ascher, A. Y. Kawahara, C.	-32.59472, -71.41944	AMNH_BEE
26379	10-Dec-04	Espina	-38.51004, -72.4992	AMNH_BEE
26380	28-Dec-96	L. E. Pena	-32.96666, -71.01667	AMNH_BEE
26381	28-Dec-96	L. E. Pena	-32.96666, -71.01667	AMNH_BEE
26383	14-Dec-86	L. E. Pena	-33.59869, -70.50021	AMNH_BEE
26384	1-Jan-01	A. Ugarte-Pena	-36.96, -72.93	AMNH_BEE
26385	5-Dec-04	J. S. Ascher, A. Y. Kawahara	-36.781, -71.788	AMNH_BEE
26386	5-Dec-04	J. S. Ascher, A. Y. Kawahara	-36.781, -71.788	AMNH_BEE
26387	1-Jan-00	A. Ugarte-Pena	-33.3361, -70.327	AMNH_BEE
26388	11-Dec-04	J. S. Ascher	-40.2833, -73.0833	AMNH_BEE
26389	1-Jan-01	A. Ugarte-Pena	-36.96, -72.93	AMNH_BEE
26390	1-Jan-01	A. Ugarte-Pena	-35.954, -72.747	AMNH_BEE
26391	7-Mar-71	L. E. Pena	-33.58, -70.41	AMNH_BEE
26394	1-Nov-95	A. Ugarte-Pena	-33.3361, -70.327	AMNH_BEE
26395	11-Nov-95	L. E. Pena	-33.062, -71.009	AMNH_BEE
26396	22-Oct-92	A. Ugarte-Pena	-33.334, -70.288	AMNH_BEE
62947	20-Oct-64	L. E. Pena	-33.856, -70.926	AMNH_BEE
147099	1-Dec-71	L. E. Pena	-35.6, -71.2	AMNH_BEE
147100	7-Jan-68	L. E. Pena	-36.8903, -71.49	AMNH_BEE
147102	17-Jan-68	L. E. Pena	-36.667, -71.705	AMNH_BEE
147109	25-Dec-85	L. E. Pena	-34.4, -71.08	AMNH_BEE
147114	18-Jan-68	L. E. Pena	-36.667, -71.705	AMNH_BEE
147115	1-Jan-88	L. E. Pena	-33.391, -70.738	AMNH_BEE
147117	1-Nov-86	L. E. Pena	-33.367, -70.731	AMNH_BEE
147118	1-Oct-79	L. E. Pena	-33.367, -70.731	AMNH_BEE
147119	17-Dec-87	L. E. Pena	-33.367, -70.731	AMNH_BEE
147120	1-Jan-69	L. E. Pena	-41.137, -72.402	AMNH_BEE
147127	14-Jan-68	L. E. Pena	-35.05, -70.6	AMNH_BEE
147128	1-Jan-94	Arriagada	-35.3333, -72.4167	AMNH_BEE
147129	1-Dec-96	A. Ugarte-Pena	-33.0666, -70.7	AMNH_BEE
147130	1-Dec-96	A. Ugarte-Pena	-33.0666, -70.7	AMNH_BEE
147131	1-Dec-96	A. Ugarte-Pena	-33.0666, -70.7	AMNH_BEE
147135	1-Jan-88	L. E. Pena	-33.391, -70.738	AMNH_BEE

Mapa de los puntos de recolecta y avistamiento en Chile:

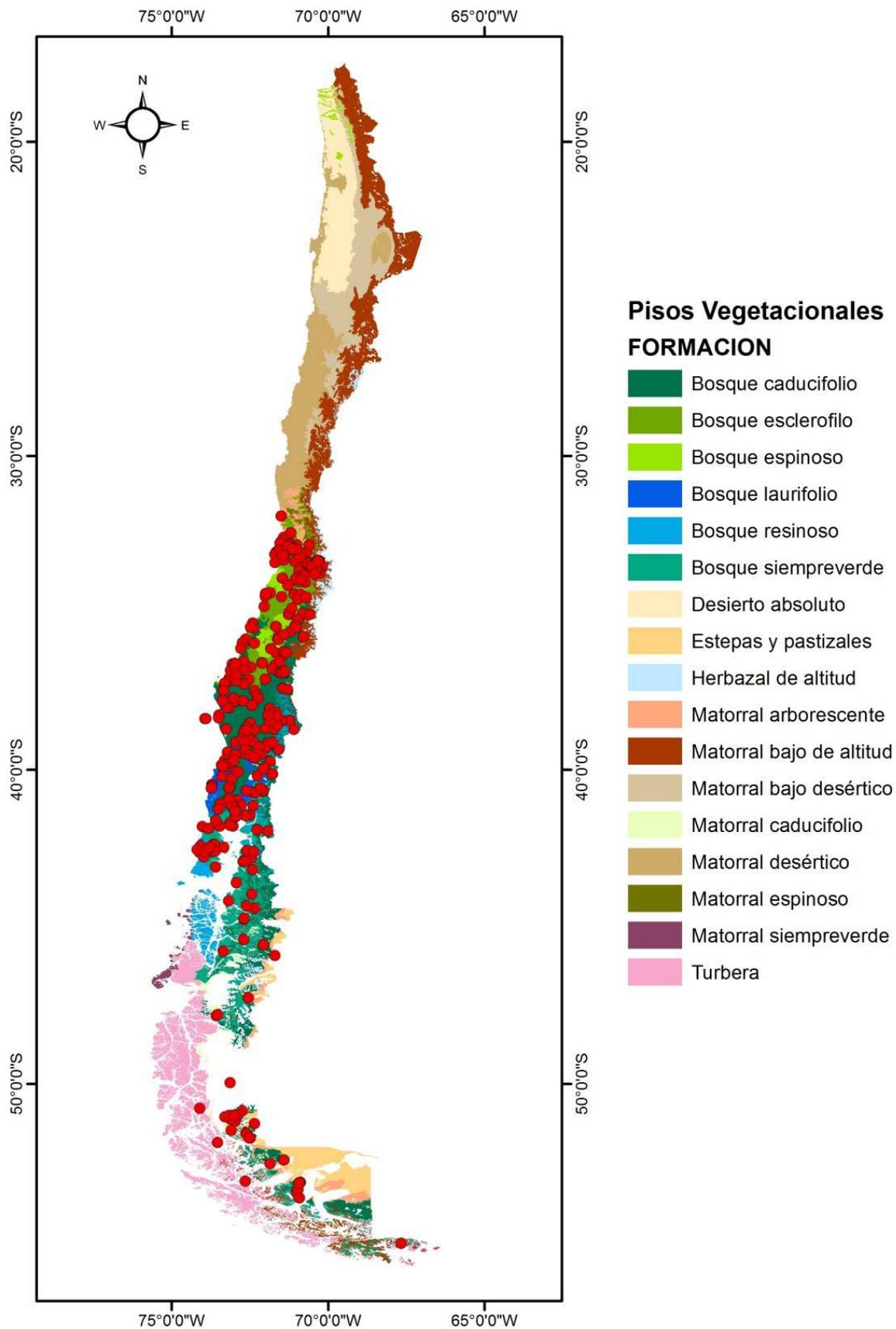


Figura 1. Registro de *B. dahlbomii* (puntos rojos) y pisos vegetacionales según Luebert y Pliscoff (2006) (confeccionado por autores de esta ficha).

Otros mapas de la especie:

Mapa de distribución de especie

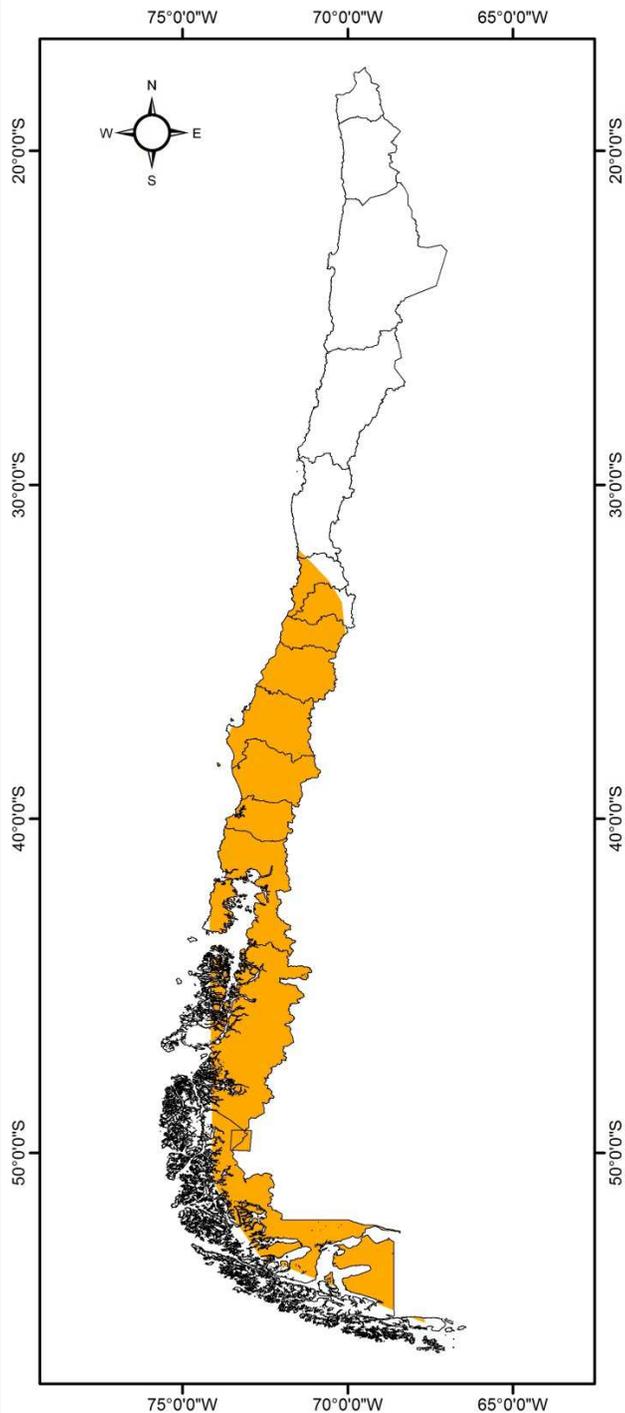


Figura 2. Mapa distribución *B. dahlbomii* en base a mínimo polígono envolvente de los registros de museos y avistamientos con y sin foto. El área corresponde a 358.511km² (confeccionado por autores de esta ficha).

PREFERENCIAS DE HÁBITAT

B. dahlbomii está adaptado a variadas condiciones climáticas. En el límite norte de su distribución las temperaturas medias anuales alcanzan los 15° C y las precipitaciones los 90 mm aproximadamente, mientras que en el sur alcanza temperaturas medias anuales de 6° C o más y precipitaciones abundantes de más de 1.500 mm anuales (worldclim, <http://www.worldclim.org/>). Según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2006) los registros históricos de esta especie se asocian a las formaciones vegetacionales de Matorral Arborecente, Bosque esclerófilo y Bosque Espinoso (Figura 1). Otras formaciones vegetacionales donde se registraron especímenes incluyen Bosque Caducifolio y más al sur Bosque Laurifolio, Bosque Resinoso, Bosque Siempreverde. Hacia la Cordillera algunos registros indican que esta especie podría abarcar zonas bajas del Matorral Bajo de Altura, y desde Parral, donde el Bosque Caducifolio alcanza el límite con Argentina

(Figura 1) (Abrahamovich y Díaz 2002, Abrahamovich *et al.* 2004, Abrahamovich *et al.* 2005, Abrahamovich *et al.* 2007). En su distribución más austral en la región de Magallanes esta especie se asocia a Matorral Arborescente y Estepa y Pastizales, Turbera, y probablemente también se le encuentre en Bosque Caducifolio y Siempreverde.

Aunque no existen estudios sobre el hábitat de *B. dahlbomii* en Chile, se sabe que los abejorros requieren sitios de nidificación, hibernación y forrajeo (alimentación) para completar su ciclo exitosamente. Esta especie utiliza nidos construidos previamente por otros animales que han sido abandonados, cavidades preexistentes, lugares escondidos en la vegetación y viviendas (Abrahamovich *et al.* 2007). Smith-Ramirez *et al.* (2014) mencionan nidos de *B. dahlbomii* en cavidades en el suelo, troncos en descomposición y *Spagnum* en Chiloé. En general se requieren sitios no arados y protegidos lo cual suele ocurrir en áreas naturales o semi-naturales. Sobre los sitios de hibernación se conoce poco porque es muy difícil encontrar los individuos durante esta fase, pero requeriría contar con áreas no aradas y protegidas de adversidades climáticas. Sin embargo, el éxito en la fase de hibernación parece estar condicionado por la cantidad de alimento (polen y néctar) que los individuos ingieren antes de entrar en esta fase (Beekman *et al.* 1998) por lo que es clave la disponibilidad de alimento a finales de la temporada.

Área de ocupación en Chile (km²)=>

--	--	--

TAMAÑO POBLACIONAL ESTIMADO, ABUNDANCIA RELATIVA, ESTRUCTURA Y DINÁMICA POBLACIONAL

En la actualidad las poblaciones han decrecido drásticamente, especialmente en las regiones centrales del país, en muchas zonas sólo se le puede encontrar en remanentes de bosque nativos bien conservados y hacia la cordillera (Ruz y Vivallo 2005, Montalva *et al.* 2011, Montalva *et al.* en prep.).

Al sur de Argentina presenta los mismos problemas de conservación que en Chile (Abrahamovich *et al.* 2005, Abrahamovich *et al.* 2007, Arbetman *et al.* 2012, Morales *et al.* 2013).

Se ha observado que las poblaciones a lo largo del país han decrecido drásticamente en los últimos años, esto podría estar directamente ligado a las pesquisas de parásitos intestinales de abejorros los cuales atacan reinas, esterilizándolas, siendo éste un punto crítico que explicaría el decrecimiento poblacional de los últimos años (Meeus *et al.* 2011, Arbetman *et al.* 2012, Schmid-Hempel *et al.* 2014).

Existe poca información cuantitativa de los tamaños poblacionales y las tendencias de esta especie a nivel general. Sin embargo, existe evidencia de fuertes declives poblacionales a lo largo de su distribución histórica, tanto en Chile como Argentina (Montalva 2012b, Morales *et al.* 2013, Schmid-Hempel *et al.* 2014, Polidori y Nieves 2015).

En nuestro país existen reportes de declives poblacionales en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana donde la especie prácticamente ha desaparecido (Montalva *et al.* 2011, Montalva 2012b). En el caso de la región de Valparaíso *B. dahlbomii* era una especie abundante, hasta el 2006, cuando se le podía observar con frecuencia, en sectores como Laguna Verde, La Ligua, Quebrada Alvarado y Palmar el Salto. A la fecha en esos mismos lugares sólo se puede encontrar *B. terrestris* (Ruz y Herrera 2001, Montalva com. pers).

Para la región Metropolitana, según los datos de museos era posible encontrar *B. dahlbomii* en las comunas de Renca, Quilicura, Pudahuel, Huechuraba, Las Condes, Santiago Centro, La Reina, Ñuñoa, Macul, Puente Alto, incluso la especie era abundante en el Cerro San Cristóbal (Ruiz 1923), aunque el declive de esta especie en esta área comenzó años antes (Rottman 1983), en la actualidad la especie sólo se encuentra en pequeñas poblaciones en sectores precordilleranos y cordilleranos de la región Metropolitana (Figura 3) (Montalva 2011, Montalva *et al.* en prep.). En un reciente censo ciudadano llevado a cabo por la Campaña “**Salvemos Nuestro Abejorro**” se revela esta misma condición para la regiones de O’Higgins, del Maule y del Bío Bío del país (Figura 4) (Montalva *et al.* en prep.). En un estudio realizado en la localidad de Cobquecura se observó un claro desplazamiento de *B. dahlbomii* por los abejorros introducidos sobre las flores de *Eryngium paniculatum* (Ruz y Herrera 2001).

Durante el mes de noviembre de 2014 se realizaron censos ciudadanos (Figura 4) en tres puntos de la provincia de Concepción (Parque Jorge Alessandri, humedal Valle Escondido de Paicaví y el campus de la Universidad de Concepción). En los registros históricos y observaciones personales, *B. dahlbomii* era abundante en esos sectores unos años atrás (Montalva com. pers.), sin embargo, los resultados del censo

reportan un solo ejemplar del abejorro nativo en el campus de la Universidad de Concepción, contrastando con los 53 individuos reportados de *B. terrestris* en el mismo transecto. Por otra parte, tanto en el Parque Jorge Alessandri como en el humedal Valle Escondido de Paicaví no se pudo observar individuos de *B. dahlbomii* y si se registró la presencia de *B. terrestris*, 15 y 63 individuos respectivamente.

En el Parque Nacional Nahuelbuta donde *B. dahlbomii* era una especie frecuente (Ruz y Vivallo 2005, Packer com. pers.) se le observaba visitando en grandes cantidades *Alstroemeria aurea*. En la actualidad las visitas a esta planta son llevadas a cabo por las especies de abejorros europeos *B. ruderatus* y *B. terrestris* lo que concuerda con un estudio realizado en este mismo sistema en Argentina (Madjidian *et al.* 2008). En la zona aledaña al Lago Villarrica el abejorro nativo era abundante hasta el año 2004, posteriormente en el año 2010, no se pudo encontrar la especie y sólo se pudo detectar en abundancia la presencia de *B. terrestris* (Schmidt-Hempel *et al.* 2014).

En Chiloé, un estudio a largo plazo de redes de polinización llevados a cabo en la estación biológica Senda de Darwin, registró un decrecimiento sistemático en la frecuencia de visitas de *B. dahlbomii* en ulmo (*Eucryphia cordifolia*) una vez que se detectó la presencia de *B. terrestris* a partir de 2008 (Smith-Ramírez *et al.* 2014), lo cual refleja un decrecimiento de la población de *B. dahlbomii*. Según el mismo estudio, *B. dahlbomii* era relativamente abundante entre 2000 y 2008, y desde ese año hasta 2010 la frecuencia de *B. terrestris* aumentó mientras que la de *B. dahlbomii* disminuyó cada año. Registros posteriores de *Bombus* en ulmo (como continuación del mismo estudio anterior) permiten concluir que el porcentaje relativo de visitas de *B. dahlbomii* pasó de un 28,8% (5,7-52,3%) en los años 2001-2008 a un 6,8% (1,7-10,7%) en los años 2009-2013 (Smith-Ramírez, datos no publicados). En la misma isla de Chiloé, recientes reportes muestran la presencia de *B. terrestris* desde Ancud hasta el parque Tantauco (Figura 5).

En la zona comprendida entre las regiones de los Lagos y General Carlos Ibáñez del Campo, pareciera localizarse la mayor cantidad de poblaciones saludables de *B. dahlbomii*, especialmente en los Parques Nacionales (Figura 5). Si bien la presencia del abejorro introducido ha sido reportada desde aproximadamente principios de 2010, aún la información es escasa. Coyhaique es la única localidad con evidentes muestras de decrecimientos poblacionales de *B. dahlbomii* (Barattini com. pers.).

En la región de Magallanes *B. dahlbomii* es una de las especies polinizadoras más importantes (Perez D' Angelo 2014), siendo la diversidad apícola en general muy baja para esa zona, correspondiendo a tan solo el 5% del total nacional (Perez D' Angelo y Petersen 1989, Montalva y Ruz 2010). *B. dahlbomii* es una especie muy frecuente de la región registrándose en archivos históricos como la única especie de abeja habitante de las islas asociadas al estrecho de Magallanes (Howard 1890, Franklin 1913).

DESCRIPCIÓN DE USOS DE LA ESPECIE:

Los abejorros son importantes polinizadores en ecosistemas naturales tanto como agrícolas (Heinrich 2004, Traveset 1999, Aizen *et al.* 2002, Rebolledo *et al.* 2004, Smith-Ramírez *et al.* 2005, Abrahamovich *et al.* 2005 Winfree *et al.* 2011).

Debido a su potencial como polinizador y a su amplio espectro en sus preferencias florales, *B. dahlbomii* podría ser un buen polinizador de uso productivo. Se han hecho pruebas exitosas en tomate (*Lycopersicon esculentum*) (Estay *et al.* 2001), Arándano (*Vaccinium macrocarpon*) (Álvarez 2000), Trébol rosado (*Trifolium pratense*) (Rebolledo *et al.* 2004) entre otros. Con la reciente obtención de la patente de manejo y crianza productiva de *B. dahlbomii*, correspondería comenzar a utilizar este polinizador en la producción agrícola así como lo sugieren algunas publicaciones (Estay y McLeod 2014) generando así, conservación mediante el manejo sostenido de la especie.

PRINCIPALES AMENAZAS ACTUALES Y POTENCIALES

En los últimos 20 años *B. dahlbomii* ha desaparecido dramáticamente de gran parte del territorio que habitaba (algunos científicos plantean que hasta un 80%), los factores que podrían estar incidiendo en esto son: la fragmentación del hábitat, contaminación por pesticidas, cambio climático y las interacciones con congéneres introducidos (Williams y Osborne 2009). En el último tiempo y debido a la rápida desaparición de las poblaciones a lo largo del país ha tomado fuerza la idea de la introducción de enfermedades mediada por los abejorros exóticos (Colla *et al.* 2006, Otterstatter y Thomson 2008, Meeus *et al.* 2011). A la fecha se han identificado 6 especies de parásitos (*Apicystis bombi*, *Crithidia bombi*, *Kuzinia laevis*, *Locustacarus buchneri*, *Nosema sp.* y *Pneumolaelaps longanalis*) los cuales podrían ser los principales causantes de la desaparición acelerada del abejorro nativo.

La disponibilidad de alimento es uno de los principales factores que amenazan la conservación de abejorros a nivel mundial (Williams y Osborne 2009). En áreas de agricultura intensiva como en el valle central de Chile hay pocas áreas no aradas que proveen de flores a lo largo de la temporada.

La fragmentación de hábitat es uno de los graves problemas que enfrenta la biodiversidad en general (Rathcke & Jules 1993). En el caso de las abejas, incide en que algunas, sobretodo especies pequeñas o de restringido rango de vuelo, pueden quedar aisladas de sus recursos –alimentos o áreas de nidificación– (Rathcke & Jules 1993, Cane 2001). Además, el aislamiento de los fragmentos puede incidir en el flujo genético de las poblaciones silvestres (Rathcke & Jules 1993, Packer & Owen 2001). En el caso de *B. dahlbomii* en gran parte de su distribución se ubica en el considerado hotspot mediterráneo de Chile, el cual lamentablemente se ha visto altamente intervenido por la actividad antrópica en los últimos años (Arroyo et al 1999).

En Chile se han registrado 4 especies de abejorros, dos especies nativas; *Bombus funebris* Smith, 1854 y *Bombus dahlbomii* Guérin Meneville, 1835 y dos introducidas; *Bombus ruderatus* (Fabricius, 1775) y *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Montalva y Ruz 2010, Montalva et al 2011).

En Chile, como se señaló, se han introducido algunas especies de abejorros y abejas con fines comerciales, a la fecha se ha indicado asilvestramiento y naturalización de varias de éstas, en un amplio rango de distribución y abundancias relativas altas (Ruz 2002, Montalva et al. 2008, Montalva y Ruz 2010, Montalva et al. 2011). Estas especies exóticas se han convertido en serias amenazas para el abejorro chileno, afectándolo por competencia por recursos, al introducir enfermedades y parásitos a las que el abejorro no tiene defensas efectivas (Figura 7) y por hibridación, esto último aún no demostrado (Free 1993, Delaplane y Mayer 2000, Stout y Goulson 2002, Goulson 2003, Goulson 2004, Goulson y Hanley 2004, Colla et al. 2006, Morales 2007, Montalva et al. 2008, Otterstatter y Thomson 2008, Dafni et al. 2010, Meeus et al 2011).

Estudios realizados en la polinización de *Fuchsia magellanica* en Valdivia, Lago Ranco y Chiloé, mostraron que la abundancia relativa de *B. terrestris* era 11-19 veces más abundantes que *B. dahlbomii* cuando ambos estaban presentes y, por el contrario, la abundancia relativa de *B. dahlbomii* fue alrededor de 9-18 veces más abundante cuando *B. terrestris* estuvo ausente (Combs 2011).

En el año 2012 se introdujeron experimentalmente colonias de *Bombus terrestris* para la polinización de berries en Punta Arenas y zonas aledañas (Perez D' Angelo 2013), asilvestrándose posteriormente. *Bombus terrestris* en la actualidad se encuentra asilvestrado en la región, con densidades poblacionales altas (Díaz com. pers.), habitando desde el Parque Nacional Torres del Paine, Puerto Natales, Isla Riesco y Punta Arenas (Figura 6) lo que plantea una seria amenaza a la conservación de *Bombus dahlbomii* en la región de Magallanes (Perez D' Angelo 2013). Un reciente reporte (enero 2015) registró la presencia de una reina de *B. terrestris* en la Isla de Tierra del Fuego (Díaz com. pers.).

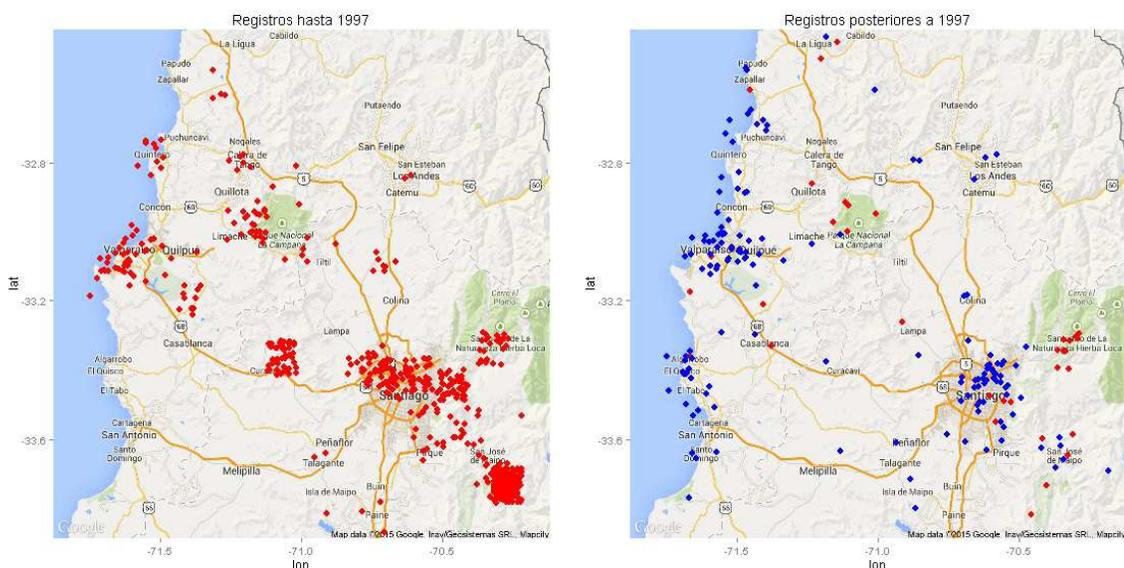


Figura 3. Mapa comparativo de la presencia del abejorro nativo y los abejorros introducidos. Zona Centro (Region Valparaiso y RM). En la figura de la izquierda, se puede observar la distribución de *B. dahlbomii* (puntos rojos) anterior a la llegada de *B. terrestris* (puntos azules) (1997) el cual fue introducido específicamente en la ciudad de Quillota. En la figura de la derecha se puede observar la distribución de nuestro abejorro nativo posterior a 1997, a la vez la actual distribución de *B. terrestris* (confeccionado por autores de esta ficha).

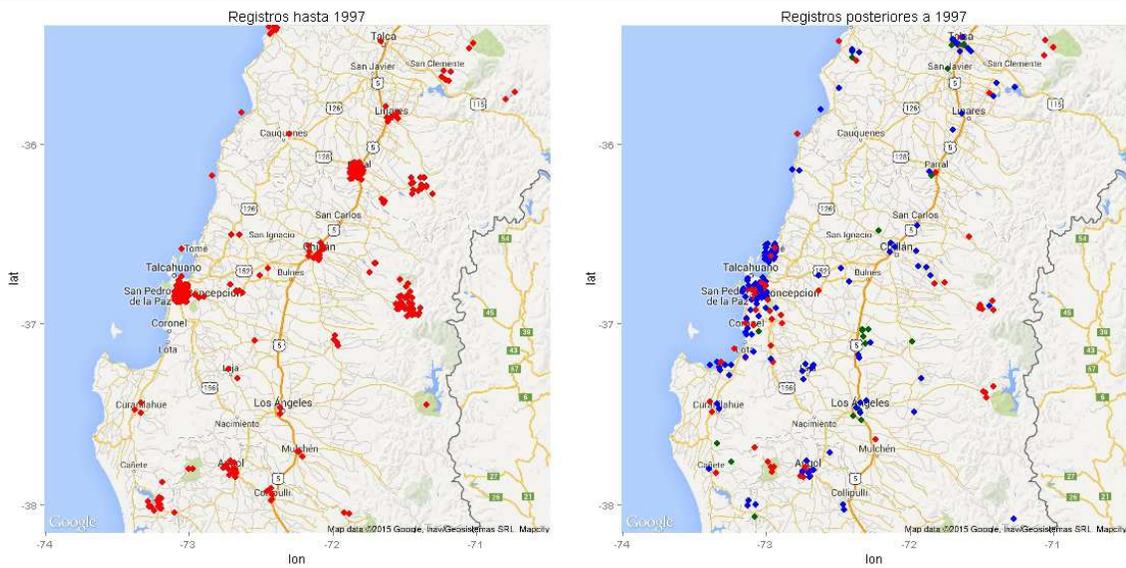


Figura 4. Mapa comparativo de la presencia del abejorro nativo y los abejorros introducidos. Zona Centro Sur (Región del Maule, Bio Bio y Araucanía). En la figura de la izquierda, se puede observar la distribución de *B. dahlbomii* (puntos rojos) anterior a la llegada de *B. terrestris* (puntos azules) (1997). En la figura de la derecha se puede observar la distribución de nuestro abejorro nativo posterior a 1997, a la vez la actual distribución de *B. terrestris* (confeccionado por autores de esta ficha).

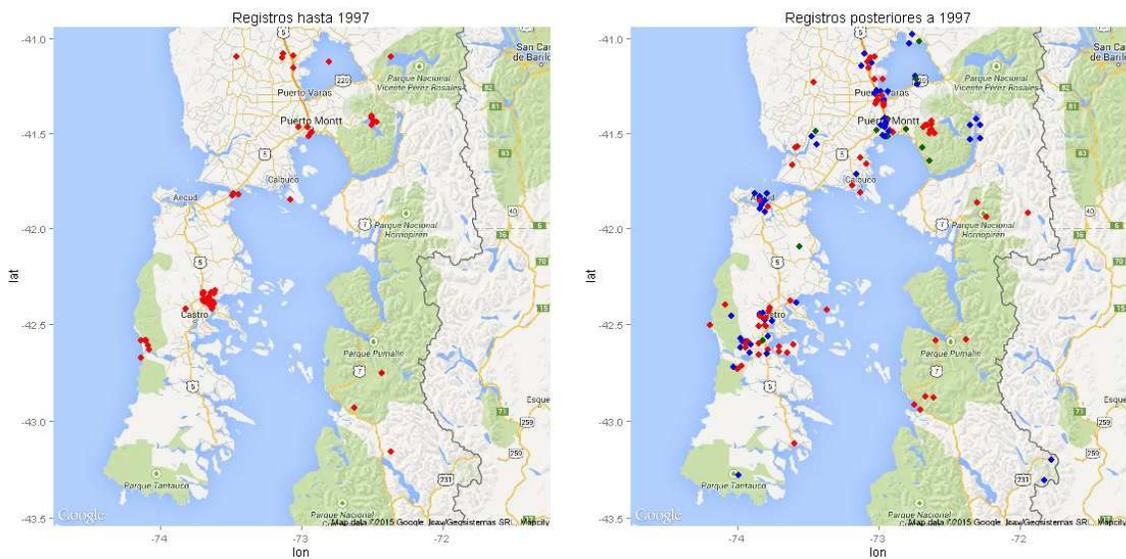


Figura 5. Mapa comparativo de la presencia del abejorro nativo y los abejorros introducidos. Zona Sur (Región de los Lagos e Isla de Chiloé). En la figura de la izquierda, se puede observar la distribución de *B. dahlbomii* (puntos rojos) anterior a la llegada de *B. terrestris* (puntos azules) (1997). En la figura de la derecha se puede observar la distribución de nuestro abejorro nativo posterior a 1997, a la vez la actual distribución de *B. terrestris* (confeccionado por autores de esta ficha).

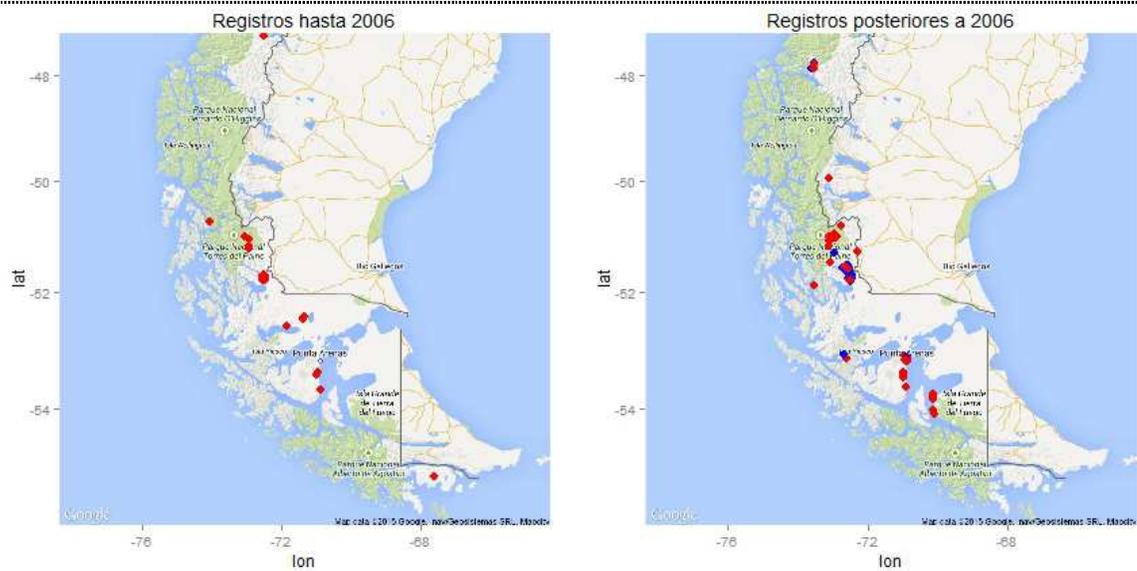


Figura 6. Mapa comparativo de la presencia del abejorro nativo y los abejorros introducidos. Zona Austral (Región de Magallanes). En la figura de la izquierda, se puede observar la distribución de *B. dahlbomii* (puntos rojos) anterior a la llegada de *B. terrestris* (puntos azules) el cual fue introducido específicamente en la ciudad de Punta Arenas (2012). En la figura de la derecha se puede observar la distribución de nuestro abejorro nativo posterior a 2006, a la vez la actual distribución de *B. terrestris* (confeccionado por autores de esta ficha).

En el caso de la introducción de abejorros en nuevos ambientes, se mencionan principalmente tres posibles impactos (Goulson 2003, Morales 2007, Montalva et al 2008, Goka et al 2010):

1.- Competencia del nicho ecológico entre la especie comercial introducida y las especies nativas. Morales y Aizen (2004) reportaron un potencial desplazamiento del abejorro *B. dahlbomii* sobre plantas de *Alstroemeria aurea* en la presencia de *B. ruderatus*. Combs (2011) reportó algo similar, *B. dahlbomii* era menos frecuente en presencia de *B. terrestris* en estudios realizados en *Fuchsia magallanica* (Combs 2011).

2.- Problemas genéticos causados por las cópulas interespecíficas entre especies introducidas y especies nativas. Si bien en Chile a la fecha no existen registros de esto, es un problema potencial. Experimentos de laboratorio realizados en Japón, han demostrado que *B. terrestris* y una especie nativa del país nipón, *B. hypocrita sapporoensis*, pueden producir híbridos (Mitsuhashi y Ono 1996); una reina de *B. hypocrita sapporoensis* copuló con un macho de

B. terrestris produciendo obreras que fueron capaces de formar una colonia. Se ha estimado que estas cópulas interespecíficas en Japón llegan casi al 30% (Kambe et al 2008).

3.-Al parecer, el más serio de los impactos: portar parásitos a los cuales las especies nativas no tengan defensas adecuadas (como se mencionó anteriormente).

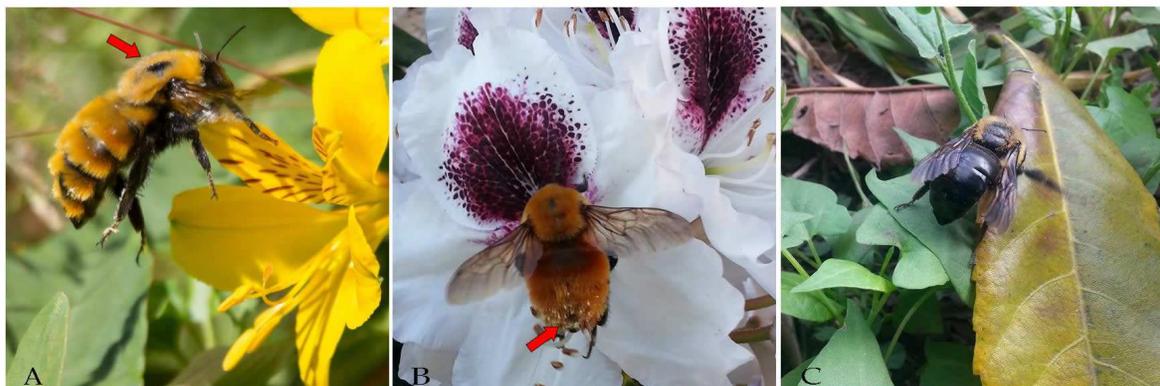


Figura 7. *Bombus dahlbomii* con distintos grados de calvicie: A. Calvicie parcial del tórax abdomen fotografía Jorge Zúñiga. B. Calvicie parcial del abdomen fotografía Carmen Benavides C. Calvicie total fotografía José Bustos.

La primera especie de abejorro introducida en Chile fue *Bombus ruderatus*, esta especie se introdujo con el fin de polinizar trébol en el sur del país (Montalva et al 2008, Montalva et al 2011). Las primeras reinas fueron liberadas entre 1982 y 1983 en la localidad de Cunco. Hoy *B. ruderatus* se encuentra asilvestrado desde la región de Valparaíso a la región de los Lagos incluyendo la isla grande de Chiloé (Montalva et al 2011, Montalva et al en prep.).

La segunda especie importada al país fue *Bombus terrestris*, ésta se trajo a fines de 1997, con el objetivo de polinizar tomates en invernaderos. Posteriormente se ha utilizado polinizando varios tipos de cultivos. A la fecha, se han introducido al país desde Bélgica e Israel, 270 mil colonias y 724.000 reinas de *Bombus terrestris* (SAG).

La especie se encuentra asilvestrada desde la región de Coquimbo hasta la región de Magallanes, incluyendo la isla Mocha, isla grande de Chiloé y la isla grande de Tierra del Fuego, siendo también la especie reportada en la región de Arica y Parinacota (Montalva et al. en prep). *Bombus terrestris* ha sido considerada una especie invasiva (Perez 2008, Dafni et al. 2010) con un rango de invasión de 200 km² por año (Schmid Hempel et al. 2014).

Pesticidas, existen pocos estudios en Chile que demuestren los impactos de pesticidas sobre abejorros, sin embargo, existe evidencia en otras partes del mundo en la cual se muestra que diferentes pesticidas usados en los campos de cultivos tienen efectos letales y subletales sobre abejas y abejorros (Goulson 2013, Van der Sluijs et al. 2013, Feltham et al. 2014).

Estudios en condiciones de campo y laboratorio demostraron que la influencia de neonicotinoides sobre colonias de abejorros, hace que éstas crezcan más lento y se disminuye en un 85% la producción de nuevas reinas (Whitehorn et al. 2012). Mismos estudios han demostrado que abejorros expuestos a dosis de Imidacloprid y neonicotinoides pierden capacidades de forrajeo, vuelo y orientación, lo cual podría tener un eventual impacto sobre la colonia (Whitehorn et al. 2012, Feltham et al. 2014).

Gradish y colaboradores en Canadá documentaron la muerte de obreras de *Bombus* que entraron en contacto con compuestos de spinosad, spinetoram, deltamethrin y phosmet, en campos de cultivos de arándanos (Gradish et al. 2012).

Estudios realizados en Reino Unido sobre *B. terrestris* demostraron que los pesticidas neonicotinoides y pyrethroides tienen efectos significativos en las actividades de forrajeo de las obreras (Gill y Raine 2014).

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Pérdida de hábitat/degradación (fragmentación)		Williams y Osborne 2009
Contaminación por pesticidas		Williams y Osborne 2009
Interacciones con congéneres introducidos (competencia e hibridación)		Meeus et al. 2011
Interacciones con congéneres introducidos (diseminación de nuevos parásitos)		Williams y Osborne 2009

ACCIONES DE PROTECCIÓN

Esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas de interés

Áreas marinas costeras protegidas (AMCP-MU): Sin información

Monumentos naturales (MN): Sin información

Parques nacionales (PN): Sin información

Parques marinos (PM): Sin información

Reservas forestales (RF): Sin información

Reservas marinas (RM): Sin información

Reservas nacionales (RN): Sin información

Reservas de regiones vírgenes (RV): Sin información

Santuarios de la naturaleza (SN): Sin información

Sitios Ramsar (SR): Sin información

Además, esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas

Áreas con prohibición de caza: Sin información

Inmuebles fiscales destinados a conservación: Sin información

Reservas de la biosfera: Sin información

Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: Sin información

Zonas de Interés Turístico (ZOIT): Sin información

Está incluida en la siguiente **NORMATIVA de Chile:** Ninguna

Está incluida en los siguientes **convenios internacionales:** Ninguno

Está incluida en los siguientes **proyectos de conservación:** Sin información

Nombre del proyecto	
Tipología de proyecto	
Institución ejecutora	
Datos de contacto	
Periodo de desarrollo	

ESTADOS DE CONSERVACIÓN VIGENTES EN CHILE PARA ESTA ESPECIE

La especie no ha sido clasificada anteriormente

Comentarios sobre estados de conservación sugeridos anteriormente para la especie

La especie no ha sido clasificada anteriormente

Estado de conservación según UICN=> La especie se encuentra en proceso de clasificación para la lista roja de la IUCN, esto enmarcado en el programa SSC IUCN Bumblebees (Morales *et al.* en progreso).

Según Dave Goulson la especie podría extinguirse para siempre de los ambientes naturales en menos de 10 años (Goulson com. pers., King 2012).

Propuesta de clasificación del Comité de Clasificación

En la reunión del 18 de noviembre de 2015, consignada en el Acta Sesión N° 05, el Comité de Clasificación establece:

***Bombus dahlbomii* Guérin-Meneville, 1835, “abejorro”, “abejorro colorado”, “moscardón”, “duillin” (mapudungún), “diwmeñ” (mapudungún), “abejorro gigante de la Patagonia”, “don Basilio”**

Abeja robusta de tamaño que varía entre los 16 y los 23 mm en obreras pequeñas, los machos entre 17 y 22 mm y las reinas 26 y 33 mm, antenas, patas y cuerpo negros. Las hembras poseen en la cara externa de las tibias posteriores corbículas. Las alas son de un color castaño amarillento. Presenta abundante pilosidad de color anaranjada, pero puede presentarse en varias tonalidades encontrándose individuos casi blancos. Presente en Chile y Argentina. En Chile desde la región de Coquimbo a la región de Magallanes, incluyendo las de Isla de Chiloé y Tierra del Fuego.

El Comité discute respecto a la disminución poblacional de este insecto, estableciendo que por observación directa, por reducción de su Área de Ocupación, así también por la introducción de especies congenericas competidoras y vectores de parásitos, la disminución ha alcanzado a más del 50 % en 10 años. Así, por no cumplir los umbrales sobre distribución poblacional se decide no utilizar los criterios “B”, “C”, “D” ni “E”. Por el contrario, respecto al criterio “A”, sobre disminución poblacional, la información disponible permite concluir que para la categoría En Peligro los umbrales se cumplen con certeza. De esta manera, atendiendo a la disminución poblacional que ha sufrido esta especie, se concluye clasificarla según el RCE, como EN PELIGRO (EN).

Propuesta de clasificación *Bombus dahlbomii* Guérin-Meneville, 1835:

Este Comité concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

EN PELIGRO (EN)**EN A2ace**

Dado que:

A Reducción del tamaño de la población:

A2 Reducción de la población inferida o sospechada mayor o igual al 50% en el pasado (10 años), donde la reducción, o sus causas, pueden no haber cesado. Inferida a partir de:

A2a Observación directa, estudios de campo en varios lugares de su distribución.

A2c Una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat, revisión de los registros históricos de colectas y muestreos actuales.

A2e Efectos de taxones introducidos, hibridación, patógenos, competidores o parásitos, a través de abejorros exóticos.

Sitios Web que incluyen esta especie:

LINK a páginas WEB de interés	http://abejasdechile.blogspot.com/2012/04/bombus-dahlbomii.html
Descripción link	
LINK a páginas WEB de interés	http://salvemosnuestroabejorro.wordpress.com/
Descripción link	
LINK a páginas WEB de interés	https://www.flickr.com/groups/dahlbomii/
Descripción link	
LINK a páginas WEB de interés	http://www.pollinator.org/Resources/BEEIMPORTATION_AUG2006.pdf
Descripción link	

Bibliografía citada:

ABRAHAMOVICH AH, NB DÍAZ (2001) Distribución geográfica de las especies del género *Bombus* Latreille (Hymenoptera, Apidae) en Argentina. *Revista brasileira de Entomologia*. 45(1): 23-26.

ABRAHAMOVICH AH, NB DÍAZ (2002) Bumble bees of the neotropical region (Hymenoptera: Apidae). *Biota Colombiana*. 3: 199-214.

ABRAHAMOVICH AH, NB DÍAZ, JJ MORRONE (2004) Distributional patterns of the neotropical and andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). *Acta Zool Mex*. 20: 99-117.

ABRAHAMOVICH AH, NB DÍAZ, M LUCIA (2005) Las especies del género *Bombus Latreille* en Argentina (Hymenoptera: Apidae). *Estudio Taxonómico y Claves Para su Identificación*. *Neotropical Entomology*. 34 (2): 235-250.

ABRAHAMOVICH AH, NB DÍAZ, M LUCIA (2007) Identificación de las "abejas sociales" del género *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) presentes en la Argentina: Clave pictórica, diagnosis, distribución geográfica y asociaciones florales. Buenos Aires, (Argentina). 12p.

AIZEN MA, DP VÁZQUEZ, C SMITH-RAMÍREZ (2002) Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista Chilena de Historia Natural*. 75(1): 79-97.

ALLEN GR, OD SEEMAN, P SCHMID-HEMPEL, RE BUTTERMORE (2007) Low parasite loads accompany the invading population of the bumblebee, *Bombus terrestris* in Tasmania. *Insectes Sociaux*. 54: 56-63.

ÁLVAREZ PA (2000) Evaluación de *Bombus dahlbomii* Guer, como agente polinizador del cranberry, (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) En: NEIRA M, HEISOHN P, MORIAMEZ (Eds) Resúmenes de Tesis de apicultura y polinización. Ediciones de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

ARBETMAN MP, I MEEUS, CL MORALES, MA AIZEN, G SMAGGHE (2012) Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological Invasions*. 15(3): 489-494.

ARROYO MTK, JR ROZZI, J SIMONETTI, P MARQUET, M SALABERRY (1999). Central Chile. In: Mittermeier RA, N Myers, P Robles-Gil, CG Mittermeier (eds) Hotspots. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions: 161-171. Cemex-Agrupación Sierra Madre, DF, Mexico.

ARROYO MTK, RB PRIMACK & JJ ARMESTO (1982) Community studies in pollination ecology in the high temperate Andes of Central Chile. I. Pollination mechanisms and altitudinal variation. *American Journal of Botany*. 69: 82-97.

BADII MH & J LANDEROS (2007) Invasión de especies o el tercer jinete de apocalipsis ambiental, una amenaza a la sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience* 2: 39-53.

BARTOMEUS I, JS ASCHER, D WAGNER, BN DANFORTH, S COLLA, S KORNBLUTH, R WINFREE (2011) Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 108: 20645-20649.

BEEKMAN M, P VAN STRATUM, R LINGEMAN (1998) Diapause survival and post-diapause performance in bumblebee queens (<i>Bombus terrestris</i>). <i>Entomologia Experimentalis et Applicata</i> . 89: 207-214.
BELMONTE E, CARDEMIL L, ARROYO MTK (1994) Floral nectary structure composition in <i>Eccremocarpus scaber</i> (Bignoniaceae), a hummingbird-pollinated plant of central Chile. <i>American Journal of Botany</i> 81(4): 493-503.
BRITAIN CA, M VIGHI, R BOMMARCO, J SETTELE, SG POTTS (2010) Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. <i>Basic Appl. Ecol.</i> 11(2): 106-115.
CAMERON SA, JD LOZIER, JP STRANGE, JB KOCH, N CORDES, LF SOLTER, TL GRISWOLD (2011) Patterns of widespread decline in North American bumble bees. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> . 108 (2): 662-7.
CAMPOS-URRUTIA F, DOMÍNGUEZ D, TORRES-ARANEDA A, ARROYO MTK, VILLAGRA CA (2010) Mecanismos de reproducción en <i>Oenothera acaulis</i> (Onagraceae): autopolinización y reproducción cruzada. X Congreso Latinoamericano de Botánico. La Serena, Chile.
CANE JH (2001) Habitat fragmentation and native bees: a pre-mature verdict? <i>Conservation Ecology</i> . 5(1): 3.
CELEDÓN-NEGHEM C, GONZÁLEZ WL, GIANOLI E (2007) Cost and benefits of attractive floral traits in the annual species <i>Madia sativa</i> (Asteraceae). <i>Evol Ecol</i> (2007) 21:247-257.
CLAUDE-JOSEPH F (1926) Recherches biologiques sur les hyménoptères du Chili (Mellifères). <i>Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim.</i> (10) 9: 113-268.
COLLA SR, MC OTTERSTATTER, RJ GEGEAR, JD THOMSON (2006) Plight of the Bumble Bee: Pathogen Spillover from Commercial to Wild Populations. <i>Biological Conservation</i> . 129(2): 461-467.
COMBS J (2011) Predispersal seed predators and nectar robbers : the influence of plant and animal traits on plant reproduction and bumblebee foraging behavior. Ph.D. Thesis. Washington University, Washington, USA.
CONAMA (2006) Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI. Informe Final, realizado por el Dpto. de Geofísica de la Universidad de Chile.
DAFNI A, P KEVAN, CL GROSS, K GOKA (2010) <i>Bombus terrestris</i> , pollinator, invasive and pest: An assessment of problems associated with its widespread introductions for commercial purposes. <i>Applied Entomology and Zoology</i> . 45: 101-113.
DELFIN F (1901) Río Palena apuntes para su historia natural. <i>Revista Chilena de Historia Natural</i> . 5(1): 25-26.
DIAZ J, L VIELI, J MONTALVA (en revisión) Nuevos antecedentes acerca de la presencia de <i>Bombus dahlbomii</i> Guerin-Meneville (Hymenoptera: Apidae) en la Isla grande de Tierra del Fuego. <i>Anales del Instituto de la Patagonia</i> .
ESPINOZA C, M MURÚA, RO BUSTAMANTE, VH MARÍN Y R MEDEL (2012) Reproductive consequences of flower damage in two contrasting habitats: The case of <i>Viola portalesia</i> (Violaceae) in Chile. <i>Revista Chilena de Historia Natural</i> . 85: 503-511.
ESTAY P, WAGNER A, ESCAFF M (2001) Evaluación de <i>Bombus dahlbomii</i> (GUÉR) como agente polinizador de flores de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> (MILL)), bajo condiciones de invernadero. <i>Agric. Téc.</i> 61(2): 113-119.
ESTAY P, MC LEOD C (2014) Polinización. En: MC LEOD C, PINO MT, OJEDA A, HIRZEL J, ESTAY P, FERREYRA R, SELLES G, DEFILIPPI, ROBLEDO P, CARDENAS P (Eds) Aspectos relevantes de la producción de zarzaparrilla roja (<i>Ribes rubrum</i>) bajo túnel. Instituto de Investigación Agropecuaria, Punta Arenas, Chile. Pp 75-83.
FELTHAM H, K PARK, D GOULSON (2014) Field Realistic Doses of Pesticide Imidacloprid Reduce Bumblebee Pollen Foraging Efficiency. <i>Ecotoxicology</i> . 23 (3): 317-323.
FRANKLIN HJ (1913) The Bombidae of the New World. <i>Transactions of the American Entomological Society</i> . 39: 73-200.
GARIBALDI L, I STEFFAN-DEWENTER, R WINFREE, ET AL (2013) Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. <i>Science</i> . 339: 1608-1611.
GILL R Y N RAINE (2014) Chronic impairment of bumblebee natural foraging behavior induced by sublethal pesticide exposure. <i>Functional Ecology</i> . 28(6): 1459-1471.
GÓMEZ P, LILLO D, GONZÁLEZ AV (2012) Pollination and breeding system in <i>Adesmia bijuga</i> Phil (Fabaceae), a critically endangered species in central Chile. <i>Gayana Bot.</i> 69(2): 286-295.
GOULSON D (2003) Effects of introduced bees on native ecosystems. <i>Annual Review of Ecology and Systematics</i> . 34: 1-26.
GOULSON D (2004) Keeping bees in their place; impacts of bees outside their native range. <i>Bee World</i> . 85: 25-26.
GOULSON D (2010) Bumblebees; their behaviour, ecology and conservation. Oxford University Press, Oxford. 317 pp.
GOULSON D (2013) An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. <i>Journal of Applied Ecology</i> . 50: 977-987.

GRASIDH AE, CD SCOTT-DUPREE, AJ FREWIN, GC CUTLER (2012). Lethal and Sublethal Effects of Some Insecticides Recommended for Wild Blueberry on the Pollinator *Bombus Impatiens*. *Canadian Entomologist*. 144 (3): 478-486.

GOKA K, K OKANABE, M YONEDA, S NIWA (2001) Bumblebee commercialization will cause worldwide migration of parasitic mites. *Molecular Ecology*. 10: 2095-2099.

GOKA K, K OKANABE, M YONEDA (2006) Worldwide migration of parasitic mites as a result of bumblebee commercialization. *Population Ecology*. 48: 285-291.

GUERIN-MENEVILLE FE (1844) (ed) *Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ou représentation d'après nature de l'une des espèces les plus remarquables, et souvent non encore figurées, de chaque genre d'animaux; pouvant servir d'atlas à tous les traités de Zoologie*. Paris: Baillière 576 pp.

HEGLAND SJ, A NIELSEN, A LÁZARO, AL BJERKNES, O TOTLAND (2009). How Does Climate Warming Affect Plant-Pollinator Interactions?. *Ecology Letters*. 12(2): 184-95.

HEINRICH B (2004) *Bumblebee Economics*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, and London, England. 245p.

HOWARD LO (1890). Annotated catalogue of the insects collected in 1887-1888. *Proceedings of the United States National Museum*. 12, 185-216.

HUMAÑA AM, MA CISTERNAS Y CE VALDIVIA (2008) Breeding system and pollination of selected orchids of the genus *Chloraea* (Orchidaceae). *Flora- Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 203(6): 469-473.

IBÁÑEZ J (1932) Conocimientos químico-farmacéuticos de los aborígenes de Chile. *El Restaurador Farmaceutico*. 23: 626-636

INIA (2008) Método artificial de domesticación y crianza de *Bombus dahlbomii*, sistema de polinización de cultivos diversos. Estay P. Patente de Invención.

IUCN (2000) *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp.

JAFFUEL F Y A PIRION (1926) Himenópteros del valle de Marga-Marga. *Revista Chilena de Historia Natural*. 30(1): 362-383.

KANBE Y, I OKADA, M YONEDA, K GOKA, Y K TSUCHIDA (2008) Interspecific mating of the introduced bumblebee *Bombus terrestris* and the native Japanese bumblebee *Bombus Hypocrita Sapporoensis* results in inviable hybrids. *Naturwissenschaften*. 95(10): 1003-1008.

KING A (2012) Plight of the bumblebee. *Science Now*. http://news.sciencemag.org/sciencenow/2012/09/plight-of-the-bumblebee.html#disqus_thread.

LUEBERT F Y P PLISCOFF (2006) *Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

MACK R, D SIMBERLOFF, W LONSDALE, H EVANS, M CLOUT Y F BAZZAZ (2000) Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.

MADJIDIAN J, CL MORALES, H SMITH (2008) Displacement of a native by an alien bumblebee: lower pollination efficiency overcome by overwhelmingly higher visitation frequency. *Oecologia*. 4:835-845.

MAGRACH A, L SANTAMARÍA Y AR LARRINAGA (2013) Forest edges show contrasting effects on an austral mistletoe due to differences in pollination and seed dispersal. *Journal of Ecology*. 101: 713-721.

MARTÍNEZ-HARMS, AG PALACIOS, N MÁRQUEZ, P ESTAY, MTK ARROYO, J MPODOZIS (2010) Can red flowers be conspicuous to bees? *Bombus dahlbomii* and South American temperate forest flowers as a case in point. *Exp Biol*. 213: 564-571.

MEDAN D Y NH MONTALDO (2005) Ornithophily in the Rhamnaceae: the pollination of the Chilean endemic *Colletia ulicina*. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 200(4): 339-344.

MEEUS I, MJF BROWN, DC DE GRAAF, G SMAGGHE (2011) Effects of Invasive Parasites on Bumble Bee Declines. *Conservation Biology*. 25(4): 662-671.

MEMMOTT J, P CRAZE, N WASER, M PRICE (2007) Global Warming and the Disruption of Plant-Pollinator Interactions. *Ecology Letters*. 10(8): 710-717.

MILLIRON HE (1973) A monograph of the western hemisphere bumble bees (Hymenoptera: Apidae; Bombinae). II. The genus *Megabombus* subgenus *Megabombus*. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 89: 81-237.

MITSUHATA M Y M ONO (1996) Hybridization between Japanese and European bumblebees (*Bombus* spp.). *Summaries of the 7th International Pollination Symposium*. Lethbridge, Canada.

MOLINA-MONTENEGRO MA, EI BADANO Y LA CAVIERES (2008) Positive interactions among plant species for pollinator service: assessing the 'magnet species' concept with invasive species. *Oikos* 117: 1833-1839.

MOLLER H (1996) Lessons for Invasion theory From Social Insects. *Biological Conservation*. 78: 125-142.

MONTALVA J L RUZ Y MTK ARROYO (2008) *Bombus terrestris* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae: Bombini) en Chile: causas y consecuencias. *Revista del Jardín Botánico Chagual*. 6(6): 13-20.

MONTALVA J, LS DUDLEY, MTK ARROYO, H RETAMALES, AH ABRAHAMOVICH (2011) Associated flora and geographic distribution of native and non-native bumblebees in Chile. *Journal of Apicultural Research*. 50: 11-21.

MONTALVA J (2012a) *Bombus dahlbomii* Guerin Meneville 1835. Abejas de Chile. Google chrome. <http://abejasdechile.blogspot.com/2012/04/bombus-dahlbomii.html> 20/01/2015.

MONTALVA J (2012b) La difícil situación del abejorro más austral del mundo (*Bombus dahlbomii* Guérin-Méneville, 1835). Boletín de Biodiversidad de Chile. 7: 1-3.

MONTALVA J (2013) Invasiones biológicas y sus implicancias en la polinización. Revista del Jardín Botánico Chagual. Revista del Jardín Botánico Chagual. 11: 43-48.

MONTEALEGRE, RA (1927) Biología de insectos chilenos. IV. El moscardón (*Bombus dahlbomi*). Revista Chilena de Historia Natural. 31:165-172.

MORALES CL, MA AIZEN (2004) Potential displacement of the native bumble bee *Bombus dahlbomii* by the invasive *Bombus ruderatus* in NW Patagonia. In K Hartfelder, D De Jong et al., (Eds). Proceedings of the 8th International Conference on Tropical Bees and VI encuentro sobre abelhas pp. 7-76). International Bee Research Association.

MORALES C (2007) Introducción de abejorros (*Bombus*) no nativos, causas, consecuencias ecológicas y perspectivas. Ecología Austral. 17(1): 51-66.

MORALES CL, MP ARBETMAN, SA CAMERON, MA AIZEN (2013) Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. Frontiers in Ecology and the Environment. 11(10): 529-534.

MORALES CL, J MONTALVA, C SMITH-RAMIREZ, M ARBETMAN (enviado) Red list Assessment datasheet *Bombus dahlbomii*. IUCN.

MOURE JS, GAR MELO, D URBAN (2007) Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region. Sociedade Brasileira de Entomologia; Curitiba, Brazil. 1058 pp.

OTTERSTATTER MC Y TL WHIDDEN (2004) Patterns of parasitism by tracheal mites (*Locustacarus buchneri*) in natural bumble bee populations. Apidologie. 35: 351-357.

OTTERSTATTER MC Y JD THOMSON (2008) Does pathogen spillover from commercially reared bumble bees threaten wild pollinators? PLoS One. 3:e2771.

OTTI O Y P SCHMID-HEMPEL (2008) A field experiment on the effect of *Nosema bombi* in colonies of the bumblebee *Bombus terrestris*. Ecol Entomol. 35:577-582.

PACKER L Y R OWEN (2001) Population genetic aspects of pollinator decline. Conservation Ecology. 5(1): 4.

PEREZ A (2008) Argentina Andino Norpatagonica En: Schüttler, E. & Karez, C.S. (eds) 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo.

PEREZ D' ANGELO V (2013) Introducción de *Bombus (bombus) terrestris* (Linnaeus, 1758) (hymenoptera: Apidae) en la Región de Magallanes: Potencial riesgo para las abejas nativas. Anales del Instituto de la Patagonia. 41(1): 147-152.

PEREZ D' ANGELO V (2014) Contribución a la compilación de registros de plantas asociadas a *Bombus* (*Fervidobombus*) *dahlbomii* Guerin Meneville (Hymenoptera: Apidae) en Chile. Anales Instituto Patagonia. 42(1): 81-85.

PEREZ D' ANGELO V Y C PETERSEN (1989) Notas sobre abejas de la Región Magallánica, Chile (Hymenoptera: Apoidea). Acta Entomologica Chilena. 15: 257-259.

PHILIPPI RA (1862) Sobre algunos insectos de Magallanes. Anales de la Universidad de Chile. 21: 407-416.

POLIDORI C Y NIEVES JL (2015) Comparative flight morphology in queens of invasive and native Patagonian bumblebees (Hymenoptera: *Bombus*). Comptes Rendus Biologies. 338 (2): 126-133

RAMOS-JILIBERTO R, AA ALBORNOZ, FS VALDOVINOS, C SMITH-RAMÍREZ, M ARIM, JJ ARMESTO, PA MARQUET (2009) A network analysis of plant-pollinator interactions in temperate rain forests of Chiloé Island, Chile. Oecologia. 160: 697-706.

RATHCKE BJ Y E JULES (1993) Habitat fragmentation and plant/ pollinator interactions. Current Science. 65: 273-278.

REBOLLEDO R, H MARTÍNEZ, R PALMA, A AGUILERA, C KLEIN (2004) Actividad de visita de *Bombus dahlbomi* (Guerin) y *Bombus ruderatus* (F.) (Hymenoptera: Apidae) sobre trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) en la IX región de la Araucanía, Chile. Agric. Téc. 64(3): 245-250.

RIVERA-HUTINEL A, A BAHAMÓNDEZ, M CUARTAS-DOMÍNGUEZ, CR GONZÁLEZ (2010) Diversidad de agentes polinizadores en paisajes antropogénicos: El caso del bosque maulino y su reemplazo con plantaciones de pino. En: BUSTAMANTE RO, BACHMANN PL (Eds) Historia natural del bosque maulino costero : Disectando la biodiversidad en un paisaje antropogénico. Alvimpress, Chile. Pp 15-27

ROTTMANN J (1983) Abejorro La dulzura por los suelos. Revista del Domingo El Mercurio 26 de Junio de 1983.

RUIZ F (1936) Himenopteros de la Provincia de Coquimbo. Revista Chilena de Historia Natural. 40: 159-169

RUIZ F (1940) El género *Bombus* Latr. Revista Chilena de Historia Natural. 43:106-110.

RUZ L Y R HERRERA (2001) Preliminary observations in foraging activities of *Bombus dahlbomii* and *Bombus terrestris* (Hym.: Apidae) on native and nonnative vegetation in Chile. Acta Horticulturae. 561: 165-169.

RUZ L (2002) Bee pollinators introduced to Chile: a review. In P Kevan and F Imperatriz (Eds). Pollinating bees - the conservation link between agriculture and nature. Ministry of Environment; Brazil. pp. 297.

RUZ L, F VIVALLO (2005) Las abejas de la cordillera de Nahuelbuta. En Smith-Ramírez C, J Armesto y C Valdovinos C (ed) Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile. Editorial Universitaria.

SANGUINETTI A Y R BUSTOS-SINGER (2014) Invasive bees promote high reproductive success in Andean orchids. *Biological Conservation* 175: 10-20.

SCHMID-HEMPEL R, M ECKHARDT, D GOULSON, D HEINZMANN, C LANGE, S PLISCHUK, L RUZ, SALATHÉ, JJ SCRIVEN, P SCHMID-HEMPEL (2013) The invasion of southern South America by imported bumblebees and associated parasites. *Journal of Animal Ecology*. 83: 823-837.

SMITH-RAMÍREZ C, P MARTÍNEZ, M NÚÑEZ, C GONZÁLEZ, J ARMESTO (2005) Diversity, flower visitation frequency and generalism of pollinators in temperate rain forests of Chiloé Island, Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 147: 399-416.

SMITH-RAMÍREZ C, R RAMOS-JILIBERTO, FS VALDOVINOS, P MARTÍNEZ, JA CASTILLO Y JJ ARMESTO (2014) Decadal trends in the pollinator assemblage of *Eucryphia cordifolia* in Chilean rainforests. *Oecologia*. 176 (1): 157-169.

SPINOLA M (1851) Himenopteros. En Gay C. (ed.) Historia Física y Política de Chile. Zoología Vol. 6. Paris: Casa del autor 572 pp.

SUÁREZ LH, WL GONZÁLEZ, Y E GIANOLI (2009) Foliar damage modifies floral attractiveness to pollinators in *Alstroemeria exerens*. *Evol Ecol* 23: 545-555.

TORO H Y E CHIAPPA (1997) Orden Hymenoptera (Apoidea). En: Cepeda, J. (editor) Insectos de la Alta Montaña del Valle de Elqui. Universidad de La Serena, Chile.

TORRETTA JP, D MEDAN, AH ABRAHAMOVICH (2006) First Record of the Invasive Bumblebee *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera, Apidae) in Argentina. *Transactions of the American Entomological Society*. 132 (3): 285-289.

TRAVESET A Y DM RICHARDSON (2006) Biological invasions as disruptors of plant-animal reproductive mutualisms. *Trends in Ecology and Evolution*. 21(4): 208-216.

VACHAL J (1906) Zoologie: Insectes. Hyménoptères. Apidae. Résultats du Voyage du S.Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery: Rapports Scientifiques (1901-1913). Buschmann: Anvers. 63-64 pp.

VALDIVIA CE Y HM NIEMEYER (2005) Reduced maternal fecundity of the high Andean perennial herb *Alstroemeria umbellata* (Alstroemeriaceae) by aphid herbivory. *New Zealand Journal of Ecology*. 29(2): 321-324.

VALDIVIA CE, A BAHAMONDEZ, Y JA SIMONETTI (2011) Negative effects of forest fragmentation and proximity to edges on pollination and herbivory of *Bomarea salsilla* (Alstroemeriaceae). *Plant Ecology and Evolution*. 144 (3): 281-287.

VALLEJOS E (2013) Prospección de parásitos y comensales asociados a insectos adultos de *Bombus* spp (Hymenoptera: Apidae) en Valdivia. . 54 p. Tesis de Licenciado en Agronomía. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.

VAN DER SLUIJS JP, N SIMON-DELISO, D GOULSON, L MAXIM, J-M BONMATIN, LP BELZUNCES (2013) Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services. *Current opinion in Environmental Sustainability*. 5: 977-987.

WEVER N (1997) Kúme platañma domo : Estudio preliminar acerca del uso y significado de las joyas femeninas mapuche. Universidad de Leiden. Holanda

WHITEHORN PR, S O'CONNOR, FL WACKERS, D GOULSON (2012) Neonicotinoid pesticide reduces bumblebee colony growth and queen production. *Science*. 336: 351-352.

WILHELM DE MÖESBACH E (1999) Botánica indígena de Chile. Santiago de Chile: Museo Chileno de Arte Precolombino.

WILLIAMS PH, JL OSBORNE (2009) Bumblebee vulnerability and conservation world-wide. *Apidologie*. 40: 367-387.

WINFREE R, B GROSS, C KREMEN (2011) Valuing pollination services to agriculture. *Ecological Economics*. 71: 80-88.

WINTER K, L ADAMS, R THORP, D INOUE, L DAY, J ASCHER Y S BUCHMANN (2006) Importation of Non-Native Bumble Bees into North America: Potential Consequences of Using *Bombus Terrestris* and Other Non-Native Bumble Bees for Greenhouse Crop Pollination in Canada, Mexico, and the United States. San Francisco, CA: Coevolution Institute.

YONEDA M, H FURUTA, K TSUCHIDA, K OKABE, K GOKA (2008) Commercial Colonies of *Bombus terrestris* (hymenoptera: Apidae) Are Reservoirs of the Tracheal Mite *Locustacarus Buchneri* (acari: Podapolipidae). *Applied Entomology and Zoology*. 43(1): 73-76.

Experto y contacto

Dr. Paul Williams Presidente de SSC Bumblebee IUCN, Curador del Natural History Museum London.

paw@nhm.ac.uk

Dra. Carolina Morales Coordinador regional de SSC Bumblebee IUCN. Universidad Nacional del Comahue.

Argentina. moralesc@comahue-conicet.gob.ar

Dr. Dave Goulson comité de conservación genética de SSC Bumblebee IUCN, experto en ecología y conservación de abejorros. University of Sussex, UK. D.Goulson@sussex.ac.uk

Dra. Luisa Ruz miembro Chile de SSC Bumblebee IUCN, Curador de la colección de abejas de Chile PUCV. lruz@ucv.cl

Dr. Cecilia Smith-Ramirez miembro Chile de SSC Bumblebee IUCN, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación Senda Darwin. csmith@willnet.cl

Dr. Paul Schmid-Hempel Ecólogo experto en enfermedades asociadas a abejorros. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich. paul.schmid-hempel@env.ethz.ch

Dr. Seth Barribeau Ecólogo experto en enfermedades asociadas a abejorros. East Carolina University, NC. USA. seth.barribeau@gmail.com

Autores de esta ficha (Corregida por Secretaría Técnica RCE):

José Montalva. Director Salvemos Nuestro Abejorro, Miembro de la Comisión Supervivencia de Especies (SSC) Abejorros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). montalva.jose@yahoo.es

Lorena Vieli. Investigadora postdoctoral Instituto de Medio Ambiente Universidad de la Frontera. Coordinador región de la Araucanía de Salvemos Nuestro Abejorro. lorena.vieli@ufrontera.cl

Benjamín Castro. Coordinador de la region Metropolitana de Salvemos Nuestro Abejorro. benjacastrol@ug.uchile.cl

Juan Luis Allendes. Investigador Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile (PCMCh). Coordinador bases de datos Salvemos a Nuestro Abejorro. jrallend@gmail.com

Valeria Amigo. Estudiante de Ingeniería Ambiental UDEC. Coordinador región del Bio Bio de Salvemos Nuestro Abejorro. vamigo@udec.cl