

Nombre Científico:	<b><i>Aneriophora aureorufa</i> Stuardo &amp; Cortés, 1952</b>
--------------------	--

Nombre Común:	falso moscardón, mosca florícola naranja
---------------	--

<b><i>Aneriophora aureorufa</i> in situ</b>	<b><i>Aneriophora aureorufa</i> ex situ</b>
---	---



Autor fotografía *Aneriophora aureorufa* in situ: hembra libando flores de Ulmo (*Eucryphia cordifolia*): Rodrigo Barahona Segovia ([rbarahona13@gmail.com](mailto:rbarahona13@gmail.com)). *Aneriophora aureorufa* macho ex situ en museo de entomología Luis E. Peña (MEUC): Fotografía por Matías Barceló.

Reino:	Animalia	Orden:	Diptera
Phyllum/División:	Arthropoda	Familia:	Syrphidae
Clase:	Insecta	Género:	<i>Aneriophora</i>

Sinonimia:	<i>Eriophora aureorufa</i> Philippi, 1856
------------	---

**Nota Taxonómica:** Thompson (1972) sugiere que *Aneriophora* estaría relacionado al género *Temnostoma* (un grupo de moscas que se mimetizan con avispa). Sin embargo, actualmente, *Aneriophora* está relacionado al género *Criorhina* (un género de moscas mimético de abejas, Katzourakis et al. 2001). La forma peculiar del edeago del macho sugiere que *Criorhina* es un grupo parafilético o polifilético y que además, *Criorhina* deriva de *Aneriophora* o *Temnostoma* (Thompson 1972). Según el análisis morfológico realizado por Polidori et al. (2013), *A. aureorufa* es un buen imitador de *Bombus dahlbomii*, debido a que la mosca florícola imita bastante bien el patrón de coloración del abejorro y también, debido a que existe una similitud en las frecuencias de tamaño asociadas al largo de las alas y el ancho del mesosoma.

**Antecedentes Generales:**

**ASPECTOS MORFOLOGICOS:**

Modificado de Thompson (1972)

Largo: 14mm. Envergadura alar: 11 mm.

**Cabeza:** Cabeza dos veces más larga que ancha, rostro con pilosidad naranja larga; la mitad del rostro por encima del fondo de los ojos es ligeramente cóncavo por debajo de la antena. Prominencia frontal baja, abarcando el tercio superior de la cabeza. Triángulo vertical largo. Triángulo ocelar siempre por detrás del termino de los ojos. Ojos desnudos y holópticos en machos. Antenas muy cortas, cerca de un tercio del largo de rostro. Flagelomeros casi cuadrados, arista larga.

**Tórax:** Pielosidad naranja brillante a excepción del pecho, con pilosidad larga mesonotal, mesokatepisterno dorsal y ventral ampliamente separados por parches pilosos, meso-anepimera con parte anterior desnuda. Meso-pleura desnuda. Pleura metatorácica desnuda. Puente metacoxal incompleto; espiráculo metatorácico de tamaño medio; escutelo con pilosidad ventral. Alas con la tercera celda de color naranja cafésoso. Celdas marginales abiertas, celda apical peciolada, cuyo largo es tan largo como la vena humeral; vena anterior a

mitad de la celda discal fuertemente oblicua.

**Patas:** simples, excepto por el fémur anterior, suavemente redondeado antes del ápice y con unas pocas espinas ventrales. Tibia anterior con una proyección redondeada corta y ancha en el ápice.

**Abdomen:** tergos naranjos con una larga pilosidad del mismo color, esternitos de negro brillante y con pilosidad del mismo color.

**ASPECTOS REPRODUCTIVOS:**

Los adultos han sido observados principalmente durante febrero cuando el ulmo florece en buena parte de su distribución, aún cuando este puede florecer también en enero o marzo (Vieli & Smith-Ramírez datos no publicados). Estos meses parecen ser el periodo de apareo de los adultos. Como no se conoce donde depositan los huevos, se asume que al pertenecer a la tribu Milesini, debiese colocarlos en huecos de árboles en descomposición; agua estancada o pastizales con cuerpos de agua permanente o casual, o madera muerta en descomposición (Thompson & Rotheray 1998, Rotheray & McGowan 2000).

**Distribución geográfica:**

La especie es endémica de Chile (Thompson et al. 1972, Thompson 1999, Polidori et al. 2013), se encuentra distribuida históricamente entre las regiones del Biobío y Aysén (Thompson et al 1976), aunque se ha descrito para el sector de las Tablas, sugiere una distribución hasta Curicó. No obstante, muchos de los lugares donde históricamente se colectó la especie han sido intervenidos por la actividad forestal y antrópica, no volviendo a ser registrados.

Registro N_S	Año	Colector	Determinador	Nombre de la Localidad	Elevación (m)	Fuente
1	1942	D.C. Bullock	M. Etcheverry	Tijeral, Angol	s.r.	IE UMCE
2	1946	s.r.	K. Yañez	Pemehue, BíoBío	s.r.	MNHN
3	1954	S.N.	Rodrigo Barahona-Segovia	Concepción	s.r.	MNHN
4	1964	S.N.	Rodrigo Barahona-Segovia	Fundo Los Coigües, Villarrica	s.r.	MEUC
5	1964	J. Herrera	M. Etcheverry	Ancud	s.r.	IE UMCE
6	1967	S.N.	Rodrigo Barahona-Segovia	Pucatrihue	s.r.	MEUC
7	1967	Zapata	M. Etcheverry	Puerto Cisnes	s.r.	IE UMCE
8	1973	J. Herrera	M. Etcheverry	Termas de Río Blanco	s.r.	IE UMCE
9	1974	E. Krahrmer	K. Yañez	Valdivia	s.r.	MNHN
10	1980	R. Sierpe	Rodrigo Barahona-Segovia	Dalcahue, Chiloé	s.r.	MEUC
11	1981	M. Cerda	M. Cerda	Parque Nacional Nahuelbuta	s.r.	MNHN
12	1986	J. Solervicens	J. Solevicens	Camino a Ralún, Llanquihue	s.r.	IEUMCE
13	1987	E. Krahrmer	K. Yañez	Valdivia	s.r.	MNHN
14	1993	T. Curkovic	Rodrigo Barahona-Segovia	Parque Nacional Alerce Costero	s.r.	MEUC
15	1993	L.E. Peña/ A. Ugarte	Rodrigo Barahona-Segovia	Las Tablas, Curicó	s.r.	MEUC
16	2002	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
17	2003	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
18	2005	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
19	2006	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
20	2007	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Guabún, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
21	2008	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
22	2009	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
23	2010	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
24	2011	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
25	2012	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
26	2012	Polidori et al.	Polidori et al.	Estación Biológica Huinay	s.r.	Polidori et al. 2013
27	2013	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
28	2015	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Estación Biológica Senda Darwin	s.r.	Smith-Ramírez et al.
29	2015	C. Smith-Ramírez et al.	C. Smith-Ramírez et al.	Caulín, Castro, Chiloé	s.r.	Smith-Ramírez et al.
30	2015	J.M. Contreras	J. Miguel Contreras	Castro	s.r.	CPJMC
31	2016		Rodrigo Barahona-Segovia	Polincay, Puerto Montt	s.r.	RPCC
32	2016	R. Barahona-Segovia	Rodrigo Barahona-Segovia	Caulín, Chacao, Chiloé	s.r.	CPRBS
33	¿?	M. Etcheverry	M. Etcheverry	Las Trancas, Chillán	s.r.	IEUMCE
34	¿?	SN	s.r.	Puyehue	s.r.	MZUC
35	¿?	SN	s.r.	Puerto Octay	s.r.	MZUC

MNHN = Museo Nacional de Historia Natural

IE UMCE= Instituto de entomología de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

MEUC = Museo Entomológico Luis E. Peña, Universidad de Chile

MZUC = Museo de Zoología de la Universidad de Concepción

CPRBS = Colección Privada Rodrigo Barahona Segovia

CPJMC = Colección Privada José Miguel Contreras

RPCC = Registro Programa de Ciencia Ciudadana

S.N. = Sin nombre

s.r.= sin registro

¿? = sin dato de fecha

Se evaluó la extensión de presencia y el área de ocupación de la especie con lo cual se puede determinar que la especie ocupa 19 grillas de 10x10km, lo cual representa 1900 km<sup>2</sup>, mientras que su área de ocupación representada por el mínimo polígono convexo posee una extensión de 122659 Km<sup>2</sup>. Se encuentra en varias localidades, entre otras: Chiloé, Costa de la zona de Valdivia (desde Niebla hasta Río Capitanes), Precordillera de la Araucanía, Precordillera Los Lagos y Nahuelbuta.

En base a los estudios biológicos desarrollados sobre los requerimientos de *A. aureorufa* se generó un modelo para estimar su hábitat viable y la pérdida reciente de este en los últimos 15 años. El modelo considera una serie de requerimientos y restricciones. Los cuales se detallan a continuación:

- Viabilidad bioclimática: Se utilizaron como base para la generación de la distribución potencial 19 variables bioclimáticas. Se utilizó el modelo bioclimático de Pliscoff et al. 2014, el cual considera las mismas variables de Worldclim, pero que sin embargo posee un mejor nivel de ajuste, ya que integra mayor número de estaciones climatológicas en la elaboración de las coberturas. Es importante este punto ya que los insectos fisiológicamente son muy sensibles a condiciones climáticas derivadas de precipitación y temperatura.
- Presencia de especies relacionadas: Se generaron dos modelos de interacción potencial con dos especies estrechamente relacionadas con la mosca. Por lo tanto el modelo final considera, los sitios donde *A. aureorufa* posee una probabilidad de interacción alta o muy alta con *E. cordifolia* y/o *M. planipes*. Esto acota bastante el modelo solo a los sitios donde las especies interactúan. Para obtener los modelos de interacción se modeló cada una de las especies utilizando el método de Máxima entropía (Phillips et al. 2004; Phillips et al. 2006). Cada modelo fue construido con 30 réplicas y 500 iteraciones, se recopilaron localidades provenientes de diferentes fuentes para completar los datos de ocurrencia de las especies. Para *M. planipes* se modeló con 137 ocurrencias, mientras que para *E. cordifolia* se recopilaron 184 ocurrencias. Cada modelo posee <0.05 de error.
- Presencia de bosque nativo adulto: Se utilizó la cubierta forestal de Hansen et al (2013), la cual mapea a nivel mundial los bosques, para ello utiliza como información de entrada un set de más de medio millón de imágenes satelitales, información meteorológica y radares, las cuales permiten mapear en tiempo semi real (cada 14 días) la superficie de bosques para el mundo, desde el año 2000 hasta el 2014. Para Chile esta cobertura fue calibrada según los requerimientos de *A. aureorufa*, por lo cual se le descontaron las superficies de plantaciones forestales exóticas, renovales y bosques nativos achaparrados, las cuales no son utilizadas por la especie evaluada, esto fue realizado utilizando el catastro de bosque nativo CONAF-CONAMA-BIRF (1997) que entrega las coberturas de suelo para el año 2000.
- Tamaño mínimo viable: De los parches de bosque nativos adultos identificados fueron seleccionados solo aquellos que poseen más de 10 hectáreas de superficie. Este tamaño fue definido en base a datos y observaciones propias.

#### Criterio disminución reciente (últimos 15 años)

Esta calibración fue realizada utilizando las superficies de bosque para el año 2000 y el 2014, lo cual permitió evaluar la pérdida reciente en el hábitat de la especie. Además se analizó la estructura del paisaje mediante el cálculo de métricas de paisaje utilizando el software Fragstat 4.3, lo que permitió analizar la dinámica de cambio en cuanto a la cantidad de borde, número de parches, tamaño promedio de parche, etc. Por último se cuantificó la tasa anual de pérdida de hábitat de la especie.

#### Criterio disminución histórica

Se cuantificó la pérdida histórica utilizando como superficie potencial de bosques las superficies de los pisos de vegetación de Luebert y Pliscoff (2006). Se utilizaron como bosques potenciales los pisos forestales del tipo Bosque laurifolio, resinoso, siempreverde y caducifolio. Que también coincidan con probabilidad de interacción alta con *M. planipes* y/o *E. cordifolia*.

## Resultados

### Disminución reciente

El modelo bioclimático entrega una extensión de presencia de 96.124 Km<sup>2</sup>, sin embargo al ser calibrada por los requerimientos y restricciones biológicas de la especie se tiene una superficie de 12.192 Km<sup>2</sup>, lo cual implica que del área idónea climáticamente para la especie solo un 12,7% efectivamente puede ser utilizada. Entre el año 2000 y 2014 el hábitat de la especie se redujo en un 4,6% pasando, de 12.192 Km<sup>2</sup> a 11.630Km<sup>2</sup>. Analizando la configuración del hábitat. Se aprecia que los parches se hicieron más irregulares, estos redujeron su tamaño y aumentaron su cantidad de borde. Se perdieron 242 parches de hábitat viable de *A. aureorufa* en los últimos años correspondiente a bosques primarios.

Métrica	2000	2014
Índice de forma promedio	2,46	2,57
Relación área-perímetro	0,015	0,017
Borde promedio por parche (mt/parche)	8922,48	9330,02
Numero de parches	10193	9951
Tamaño promedio de parche (Km <sup>2</sup> )	1,20	1,18

### Disminución Histórica

La superficie potencial utilizada por *A. aureorufa* corresponde a 36.307 Km<sup>2</sup>, donde existían bosques con presencia de *E. cordifolia* y *M. planipes*, sin embargo la superficie actual es de 11.730Km<sup>2</sup>, lo cual implica que los usos de suelo antrópicos han generado una pérdida de hábitat a nivel histórico de 68% del hábitat de *A. aureorufa*. Gran cantidad de estas superficies han sido reemplazadas por plantaciones forestales exóticas, praderas ganaderas y zonas agrícolas (en base a CONAF-CONAMA-BIRF, 1997), Si bien a nivel reciente la pérdida de bosque nativo adulto ha sido menor, a nivel histórico estos se han reemplazado hasta dejar los remanentes que actualmente queda, en la zona de la cordillera andina y la zona costera de Valdivia y Chiloé.

Tipo de superficie	Kilometro cuadrados
Extensión de presencia (EOO)	1900
Área de ocupación (AOO)	122.659
Hábitat potencial	36.307
Hábitat año 2000	12.192
Hábitat año 2014	11.630
Pérdida histórica	24.677 (68%)
Pérdida reciente	562 (4,6%)

- Extensión de presencia (EOO): Corresponde a la superficie ocupada en los puntos de presencia de la especie considerando cuadrantes de 10x10 Kilómetrosde superficie (Km<sup>2</sup>)
- Área de ocupación (AOO): Representa el área ocupada por el mínimo polígono convección construido con los puntos de presencia de la especie (Km<sup>2</sup>)
- Hábitat potencial: Distribución potencial en base a modelación de nicho ambiental considerando bosques potenciales según Luebert y Pliscoff (2006) con niveles de interacción alta y muy alta con *E. cordifolia* y/o *M. planipes*(Km<sup>2</sup>), Utilizado para inferir la disminución histórica.
- Hábitat año 2000= Área de distribución modelada restringida por la distribución de los bosques adultos nativos mayores a 10 hectáreas según Hansen et al. (2013) y el Catastro de Bosque Nativo CONAF-CONAMA-BIRF (1999) para el año 2000 (Km<sup>2</sup>)
- Hábitat año 2014:Área de distribución modelada restringida por la distribución de los bosques adultos nativos mayores a 10 hectáreas según Hansen et al. (2013) y el Catastro de Bosque Nativo CONAF-CONAMA-BIRF (1999) para el año 2014 (Km<sup>2</sup>)
- Pérdida Histórica: Pérdida de hábitat disponible respecto al hábitat potencial de *A. aureorufa*. Corresponde al hábitat potencial menos hábitat año 2014.
- Pérdida reciente: Pérdida de hábitat disponible respecto al hábitat existente en el año 2000. Corresponde al hábitat año 2000 menos hábitat año 2014.

**Extensión de la Presencia en Chile (km<sup>2</sup>)=>**

**1.900**

**Regiones de Chile en que se distribuye:** Entre las regiones del Biobío a la región de Los Lagos, Probablemente Región del Maule aunque con cierta duda.

**Países en que se distribuye en forma NATIVA:** Chile

### Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa, estructura y dinámica poblacional:

Desde 1999 hasta el presente se han estado realizando muestreos de polinizadores en el norte de la isla de Chiloé, principalmente en el predio de Senda Darwin. Los muestreos se han realizado en 23 especies de plantas leñosas (Smith-Ramírez et al. 2005). Durante 1999 a 2013, sólo en ulmo se ha registrado la presencia de *Aneriophora* (Smith-Ramírez et al. 2014). Sin embargo, en enero 2015 fue vista en Senda Darwin en peta (*Myrceugenia planipes*) (cinco visitas en 760 min de observación). En enero 2016 fue vista en la misma especie (1 visita en 1120 min de observación). Cabe destacar que los polinizadores de peta fueron observados durante tres temporadas hace 15 años (2000, 2001 y 2002), no siendo registrada *Aneriophora*.

Desde los años 2001 hasta 2016 (menos el 2014), en Caulín, norte de Chiloé se han realizado muestreos de polinizadores en ulmos aislados en praderas y en bordes de bosque. El rango de individuos visitando flores de ulmo es de cero a seis por temporada de floración. Esta información se obtiene de cuatro a seis días de observación realizada en febrero. Se realizan desde 1240 a 3660 min de observación por temporada, 16 individuos de ulmo son observados cada temporada. El número de visitas a flores por parte de estos individuos va de cero a nueve visitas por periodo de observación (cada observación dura 20 min). Esta baja cantidad de individuos y visitas se refleja en el porcentaje promedio de visitas relativas de *Aneriophora* a estos ulmos, la cual fue 0,2% respecto a todas las visitas de polinizadores.

El año 2007 se estudió el ensamble de polinizadores de ulmo a 23 y 25 metros de altura (dos árboles observados), en el dosel del bosque, en el sector de Guabún, norte de Chiloé. En este caso, *Aneriophora* fue el polinizador más frecuente, con 0.12 visitas/flor/minuto, cuatro veces más frecuente de lo encontrado ese mismo año en ulmos en pradera y borde de bosque en Caulín (0.032 visitas/flor/minuto) (Smith-Ramírez et al. 2016).

En febrero del 2003 se realizó un transecto para identificar los polinizadores en ulmos aislados y en pequeños fragmentos de bosque (< 0.5 ha). El transecto fue realizado en el valle de Osorno, en la ruta internacional 215, a partir del kilómetro 10 desde la ruta 5 hasta 5 km antes de la entrada del Parque Nacional Puyehue. Se observaron polinizadores en 14 individuos de ulmo. Se encontraron 70 especies de polinizadores en 1320 minutos de observación, ninguno de estos polinizadores era *Aneriophora*, lo que da cuenta de su escasa presencia.

Es posible concluir que *Aneriophora* se encuentra principalmente de flores de ulmo, pero también se le encuentra en flores de peta. Las flores de ambas especies son blancas, simétricas y abiertas, de más de 3 cm de diámetro. Ulmo y peta comparten la característica de tener durante en verano las flores blancas de corola abierta más grandes del bosque templado. Es posible postular que *Aneriophora* está presente en bosques y árboles cercanos a bosques (como ocurre en Caulín). Sin embargo, no se encuentran en ulmos aislados en pradera o fragmentos de bosque cuando no hay remanentes cercanos de bosque (como ocurre en el valle de Osorno). Riveros (com. pers.) tampoco encontró *Aneriophora* en árboles de ulmo aislados en pradera en un sector cercano a la ciudad de Puerto Varas y alejado de remanentes de bosque. Es posible que *Aneriophora* tenga mayor abundancia en interior de bosque que en su ecotono con campos agrícolas, como se encontró en Guabún en comparación con Caulín.

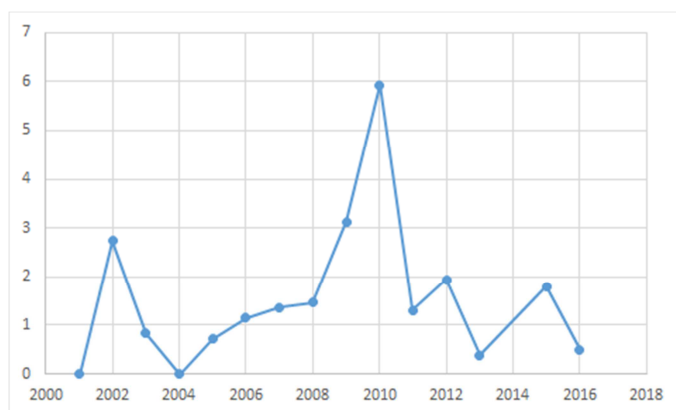


Fig. 1: Fluctuación poblacional de *Aneriophora aureorufa* en la isla de Chiloé. Datos de abundancia relativa entre el 2001-2016.

### Preferencias de hábitat:

El falso moscardón, *A. aureorufa*, esta preferentemente asociado a las floraciones del ulmo (*Eucryphia cordifolia*) (Vielí & Smith-Ramírez datos no publicados), las cuales comienzan a fines de enero-principios de febrero (Smith-Ramírez et al. 2004). Los adultos suelen habitar bosques valdiviano, en muchos casos,

altamente fragmentados por la actividad antrópica (Echeverría et al. 2007, 2008). Pese a que tan sólo se conoce entre 1-3% de las larvas de las especies de la subfamilia Milesinae (Thompson 1972), están pueden ser consideradas importantes eslabones entre la descomposición de materia orgánica muerta y el re-ingreso de los nutrientes al suelo, ayudando a mantener la producción primaria (Rotheray et al. 2009, Martínez-Falcón et al. 2012). Cómo ya se mencionó las larvas de diferentes especies de esta subfamilia, pueden habitar pantanos, aguas estancadas o pozas en agujeros de árboles, madera muerta en descomposición y pastizales inundables (Speight 1989, Rotheray&McGowan 2000, Rotheray et al. 2001, Ricarte et al. 2011).

**Área de ocupación en Chile (km<sup>2</sup>)=>**

122.659

#### **Interacciones relevantes con otras especies:**

##### **ALIMENTACION (sólo fauna)**

Los adultos de *A. aureorufa* están preferentemente asociado a la floración de ulmo (*Eucryphia cordifolia*) y peta (*Myrceugenia planipes*) (Polidori et al. 2013, Smith-Ramírez et al. 2014; Smith-Ramírez et al. 2016). Las larvas se alimentarían de las bacterias que filtran a partir de materia orgánica en descomposición (Thompson & Rotheray 1998)

**MIMETISMO BATESIANO:** la especie se encuentra asociada al moscardón o abejorro colorado *Bombus dalhbomii* por medio de mimetismo batesiano, en el cuál *A. aureorufa* ha evolucionado su forma física en presencia del abejorro, al punto que la coloración, el tamaño de las alas y el mesosoma son idénticos a los machos de *B. dalhbomii* (Polidori et al. 2013).

**Descripción de Usos de la especie:**La especie es considerada un polinizador del ulmo (*Eucryphia cordifolia*) (Polidori et al. 2013) y peta (*Myrceugenia planipes*). Al mismo tiempo, las larvas de estos organismos podrían ser utilizados como bioindicadores de la calidad del hábitat (Thompson & Rotheray 1998), mientras que la disminución de la abundancia de estas moscas florícolas podría indicar un disminución en los recursos disponibles y la calidad de los mismos, producto de la degradación forestal por actividad antrópica.

#### **Principales amenazas actuales y potenciales:**

La distribución histórica de esta especie se encuentra asociada principalmente a la parte sur del *hostspot* mediterráneo de Chile, y al bosque valdiviano, que incluye hasta parte de la Patagonia chilena y cuya conservación es prioritaria (Myers et al. 2000, Mittermeier et al. 2003). Algunos trabajos en hábitats similares a los chilenos en España, enfatizan en la conservación de bosques y pastizales que mantengan la diversidad de moscas florícolas en ambientes altamente perturbados por la actividad antrópica (Ricarte et al. 2011). Sin embargo, la fragmentación de los recursos florales de los cuales depende la especie, podría ser uno de las más importantes amenazas para la sobrevivencia de *A. aureorufa*, especialmente debido a que la cobertura del bosque primario del centro sur de Chile está constantemente disminuyendo a tasas de pérdida que varían entre 1-4,5% al año, principalmente debido al clareo del bosque para la ganadería, la actividad inmobiliaria o la tala selectiva por parte de las empresas forestales (Echeverría et al. 2006, 2007, 2008, 2012). Por otro lado, se desconoce los hábitats en los cuales se desarrolla la larva de esta especie, aún cuando se sabe que las larvas de los Milesiini (Tribu a la cual pertenece esta especie, Thompson et al. 1976) son larvas saprófagas o micófagas, por lo que sus larvas podrían estar asociadas a madera en descomposición, hojarasca cerca de fuentes de agua, agujeros de árboles de Ulmo u otras especies, hongos saprófagos o agua de lluvia estancada (Thompson & Rotheray 1998, Rotheray et al. 2001). Algunos de estos hábitats podrían estar fuertemente amenazados por manejo poco adecuado de la materia vegetal residual y por proyectos asociados a uso de madera muerta y recursos forestales secundarios destinados a la producción de bioenergía (Torres-Álvarez & Peña-Cortes 2011, Altamirano et al. 2015), los cuales no han considerado adecuadamente los efectos del retiro de esta materia vegetal residual sobre la biodiversidad de insectos endémicos. Rotheray & McGowan (2000), proponen que la forma de conservar estas especies es mantener y aumentar los agujeros en árboles, que son sitios prioritarios en la conservación de parte de estos dípteros saproxílicos. La falta de conocimiento sobre sus estados larvales, hacen a la especie susceptible de aplicarse el principio precautorio en pro de conservar esta conspicua especie.

Otra amenaza de importancia, es la ganadería, puesto que el clareo del bosque en buena parte de la región de Los Ríos, Los Lagos y Chiloé, se ha llevado para estos fines, generando que el ganado vacuno penetre con mayor intensidad en los fragmentos de bosque pequeños (Echeverría et al. 2012) perdiendo hasta un 44% de la cobertura de bosque primario en tan sólo 6 años en escenarios altamente fragmentados (i.e. 80-90%; Echeverría et al. 2012). Esto podría generar una merma en la calidad del hábitat, al aumentar la compactación y el ramoneo por parte del ganado. Considerando que es una especie cuyas larvas podrían desarrollarse, en parte, en zonas cercanas al suelo, representa una amenaza real a la sobrevivencia de las larvas.

Ante esta situación, algunas subpoblaciones de *A. aureorufa* pueden haberse extinguido localmente, en especial aquellas donde los tamaños de los fragmentos son pequeños producto de la desaparición del bosque primario y las condiciones necesarias para el desarrollo de la especie. Lugares como Concepción, y El Tijeral llevan más 50 años sin tener registros de esta especie, debido en parte a la expansión inmobiliaria y la actividad forestal, principalmente en el bosque valdiviano en la región del Biobío y la Araucanía. El análisis poblacional muestra que los adultos no llegan a árboles de ulmo que se encuentran solitarios (e.g. Puerto Varas y Osorno; C. Smith-Ramírez datos no publicados; Riveros com. pers.), pero si a aquellos de borde o solitarios donde los fragmentos aún contengan vegetación primaria, lo que confirmaría una fuerte reducción en el hábitat de esta especie, sumado a baja y oscilante abundancia (C. Smith-Ramírez datos no publicados).

El moscardón o abejorro colorado *B. dahlbomii* ha disminuido drásticamente en los últimos 15 años, perdiendo hasta el 80% de su población siendo catalogado como una especie actualmente en Peligro (Montalva 2012, Polidori et al. 2013, Smith-Ramírez et al. 2014, Montalva et al. 2015). Esto podría afectar directamente la abundancia de *A. aureorufa*, debido a la relación mutualista con su modelo mimético.

Por lo cual, se ha postulado que una disminución del modelo himenóptero mimético *B. dahlbomii* podría disminuir la abundancia de *A. aureorufa* (Polidori et al. 2013), como ha sido encontrado en otras especies de moscas miméticas, aduciendo este fenómeno a la hipótesis de "inercia filogenética" (Howarth et al. 2004).

La hipótesis de inercia filogenética en este contexto, se denomina a aquella en que el mimetismo entre moscas florícolas y abejas conduce a una imitación conductual y que influye en las actividades que afectan directamente a sus componentes de adecuación biológica. Las consecuencias últimas de este mimetismo afectan la dinámica poblacional de la especie imitadora. Howarth et al. (2004) probaron esta predicción, encontrando que la abundancia numérica de moscas florícolas a cada hora del día número de modelos himenópteros voladores a las mismas horas y en los mismos sitios. Es posible que la hipótesis también aplique a conductas de forrajeo en diferentes flores. Polidori et al. (2013) estudiaron la conducta de forrajeo de *A. aureorufa*, encontrando que pese a parecerse morfológicamente a *B. dahlbomii* no está acoplada conductualmente a *B. dahlbomii*, por lo cual, una posible disminución de *A. aureorufa* siguiendo la disminución de *B. dahlbomii* se debería más que nada a la componente morfológica que le permite a la mosca florícola protegerse de posible depredadores.

Por otra parte, se ha postulado que la IUCN debiese incorporar la relaciones mutualistas en los procesos de clasificación de especies (Cardoso et al. 2011), debido a que se pronostica una fuerte tasa de extinción de especies simbióticas, donde un porcentaje importante de estas extinciones silenciosas se debiese dar en insectos, dado a la desaparición de sus plantas hospederas o mutualistas (Koh et al. 2004, Dunn et al. 2009, Fonseca 2009, Valiente-Banuet et al. 2014).

**Estados de conservación vigentes en Chile para esta especie=>No evaluada**

**Estado de conservación según UICN=>No Evaluada (NE)**

**Acciones de protección:**

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

P.N. Nahuelbuta, P.N. Alerce Costero

**Además, esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas (Área con prohibición de caza; Inmuebles fiscales destinados a conservación; Reserva de la biosfera; Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad; Zona Interés Turístico, ZOIT):**Cordillera Pelada, Las Trancas

Está incluida en la siguiente **NORMATIVA de Chile:** No

Está incluida en los siguientes **convenios internacionales:** No

Está incluida en los siguientes **proyectos de conservación:** Moscas Florícolas de Chile: Enlazando la taxonomía y ecología por medio de la ciencia ciudadana. Capítulos de: i) distribuciones e ii) interacciones planta-animal.

**Propuesta de clasificación del Comité de Clasificación**

En la reunión del 18 de octubre de 2016, consignada en el Acta Sesión Nº 05, el Comité de Clasificación establece:

***Aneriophora aureorufa* Stuardo & Cortés, 1952, “falso moscardón”, “mosca florícola naranja”**

Díptero polinizador con un largo total de 14mm y envergadura alar de 11 mm, presenta la cabeza dos veces más larga que ancha, rostro con pilosidad naranja larga; la mitad del rostro por encima del fondo de los ojos es ligeramente cóncavo por debajo de la antena. Prominencia frontal baja, abarcando el tercio superior de la cabeza.

Especie endémica de Chile. Se encuentra distribuida históricamente entre las regiones del Biobío y de Aysén.

Luego de evaluar la ficha de antecedentes el Comité discute los nuevos antecedentes aportados, estableciendo que en 15 años se ha registrado una disminución de su hábitat en un 4,6 %, además, se puede señalar la presencia de al menos 15 localidades. Sin embargo, se sospecha que si se usaran los datos actualizados del Catastro de Bosque Nativo sobre las áreas actuales, en vez de las áreas potenciales según Luebert y Plischoff, quizás los datos demostrarían las tendencias poblacionales de manera más certera.

A partir de esto se vota por tres posturas: la primera señala que a partir de los datos antedichos, existe probabilidad elevada que se pierdan 5 de las localidades, y alcanzar el umbral para criterio B en categoría Vulnerable, esta postura solamente contó con el voto de Squeo. La segunda postura señala que los datos no permiten sospechar que en el futuro próximo la especie cumplirá los umbrales del criterio B para categoría Vulnerable, dado que es altamente probable que existan localidades en los espacios intermedios entre las recolectas. Por lo cual, dada la enorme extensión de presencia, esta especie debería clasificarse como Preocupación Menor (LC), esta postura fue la ganadora con 7 votos de: Avilés, González, Marticorena, H. Nuñez, S. Nuñez, Palma y Trivelli. Por último, la postura de abstenerse de emitir juicio con un voto de Cavieres.

Así este Comité estima que esta especie no cumple con ninguno de los criterios que definen las categorías de En peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Por lo tanto, atendiendo a las áreas que ocupa, se concluye clasificarla según el RCE, como Preocupación Menor (LC). Se describe a continuación los criterios utilizados.

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

**PREOCUPACIÓN MENOR (LC)**

Dado que:

NO cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios.

**Experto y contacto:**

Rodrigo Barahona Segovia. Laboratorio de Ecología de Ambientes Fragmentados, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Campus Sur, Universidad de Chile. Fono: +56 9 94949605. Correo: [rbarahona13@gmail.com](mailto:rbarahona13@gmail.com)

Alberto Alaniz Baeza. Laboratorio de Ecología de Ecosistemas

**Sitios Web que incluyen esta especie:**

**Bibliografía citada:**

A ALTAMIRANO, B SCHLEGEL, Ó THIERS, A MIRANDA, B PILQUINAO, R ORREGO, C ROCHA (2015) Disponibilidad y potencial energético de la biomasa del bosque nativo para el desarrollo de la dendroenergía en el centro-sur de Chile. *Bosque* 36:223–237



P CARDOSO, PAV BORGES, KA TRIANTIS, MA FERNÁNDEZ & JL MARTÍN (2011) Adapting the IUCN Red List criteria for invertebrates. *Biological Conservation* 144:2432–2440.

RR DUNN, NC HARRIS, RK COLWELL, LP KOH & NS SODHI (2009) The sixth mass coextinction: are most endangered species parasites and mutualists? *Proceeding of the Royal Society B* 276:3037–3045.

C ECHEVERRÍA, D COOMES, J SALAS, JM REY-BENAYAS, A LARA, A NEWTONE (2006) Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forests. *Biological Conservation* 130:481–494.

C ECHEVERRÍA, AC NEWTON, A LARA, JM REY-BENAYAS & DA COOMES (2007) Impacts of forest fragmentation on species composition and forest structure in the temperate landscape of southern Chile. *Global Ecology and Biogeography* 16:426–439

C ECHEVERRÍA, DA COOMES, M HALL, AC NEWTON (2008) Spatially explicit models to analyze forest loss and fragmentation between 1976 and 2020 in southern Chile. *Ecological Modelling* 212:439–449.

C ECHEVERRÍA, A NEWTON, L NAHUELHUAL, D COOMES, JM REY-BENAYAS (2012) How landscapes change: Integration of spatial patterns and human processes in temperate landscapes of southern Chile. *Applied Geography* 32:822–831

CONAF-CONAMA-BIRF. 1997. Catastro y Evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Proyecto. CONAF-CONAMA-Birf. Santiago. 90 p.

FC FONSECA (2009) The Silent Mass Extinction of Insect Herbivores in Biodiversity Hotspots. *Conservation Biology* 23: 1507–1515.

B HOWARTH, M EDMUNDS & F GILBERT (2004) Does the abundance of hoverfly (Syrphidae) mimics depend on the numbers of their hymenopteran models? *Evolution* 58:367–375.

A KATZOURAKIS, A PURVIS, S AZMEH, GE ROTHERAY & F GILBERT (2001) Macroevolution of hoverflies (Diptera: Syrphidae): the effect of using higher-level taxa in studies of biodiversity, and correlates of species richness. *Journal of Evolutionary Biology*, 14, 219–227.

LP KOH, RR DUNN, NS SODHI, RK COLWELL, HC PROCTOR & VS SMITH (2004) Species coextinctions and the biodiversity crisis. *Science* 305 DOI: 10.1126/science.1101101

AP MARTÍNEZ-FALCÓN, MA MARCOS-GARCÍA, CE MORENO & GE ROTHERAY (2012) A critical role for *Copestylum* larvae (Diptera, Syrphidae) in the decomposition of cactus forests. *Journal of Arid Environments* 78:41–48.

I MEEUS, MJF BROWN, DC DE GRAAF & G SMAGGHE (2011) Effects of invasive parasites on bumble bee declines. *Conservation Biology* 25: 662–671.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE [MMA] (2014) Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 140 pp.

RA MITTERMEIER, CG MITTERMEIER, TM BROOKS, JD PILGRIM, WR KONSTANT, GAB DA FONSECA & C KORMOS (2003) Wilderness and biodiversity conservation. *Proceeding of National Academic of Sciences* 100:10309–10313.

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

J MONTALVA, L VIELI, B CASTRO, JL ALLENDES, V AMIGO (2015) Ficha de clasificación ambiental de *Bombus Dahlbomii*. Ministerio del Medio Ambiente, Chile.

C POLIDORI, JL NIEVES-ALDREY, F GILBERT & GE ROTHERAY (2013) Hidden in taxonomy: Batesian mimicry by a syrphid fly towards a Patagonian bumblebee. *Insect Conservation and Diversity*, doi: 10.1111/icad.12028

FC THOMPSON (1972) A contribution to a generic revision of the Neotropical Milesinae (Diptera: Syrphidae). *Archivos de Zoología* 23:78–215.

FC THOMPSON, JR VOCKEROTH & YS SEDMAN (1976) Family Syrphidae. A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States (ed. by N Papavero), pp. 1–195. Universidade de, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil.

FC THOMPSON & JR VOCKEROTH (1989) Family Syrphidae. In: Evenhuis, NL (Eds), *Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian Regions*. Bishop Museum Special Publication 86, Hawaii, pp. 437–458.

F.C. THOMPSON (1999) A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms. *Contributions on Entomology, International*, Gainesville, 3, 321-373.

A RICARTE, MA MARCOS-GARCÍA & CE MORENO (2011) Assessing the effects of vegetation type on hoverfly (Diptera: Syrphidae) diversity in a Mediterranean landscape: implications for conservation. *Journal of Insect Conservation* 15: 865–877.

GE ROTHERAY & I MACGOWAN (2000) Status and breeding sites of three presumed endangered Scottish saproxylic syrphids (Diptera, Syrphidae). *Journal of Insect Conservation* 4:215–223.

GE ROTHERAY, G HANCOCK, S HEWITT, D HORSFIELD, I MACGOWAN, D ROBERTSON & K WATT (2001) The biodiversity and conservation of saproxylic Diptera in Scotland. *Journal of Insect Conservation* 5:77–85.

GE ROTHERAY, MA MARCOS-GARCÍA, G HANCOCK, C PÉREZ-BAÑÓN & CT MAIER (2009) Neotropical *Copestylum* (Diptera, Syrphidae) breeding in Agavaceae and Cactaceae including seven new species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 156:697–749.

OE SALA, FS CHAPIN III, JJ ARMESTO, E BERLOW, J BLOOMFIELDS, R DIRZO, E HUBER-SANWALD, LF HUENNEKE, RB JACKSON, A KINZIG, R LEEMANS, DM LODGE, HA MOONEY, M RHELD, NL POFF, MT SYKES, BH WALKER, M WALKER & DH WALL (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287: 1170-1174.

R SCHMID-HEMPEL, 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.

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

C SMITH-RAMÍREZ, R RAMOS-JILIBERTO, F VALDOVINOS, P MARTÍNEZ, J CASTILLO & J ARMESTO. (2014) One decade of changes in the pollinator assemblage of the temperate tree *Eucryphia cordifolia* (Cunoniaceae): nested community structure. *Oecologia* 176: 156-169.

C SMITH-RAMÍREZ, P MARTÍNEZ, I DÍAZ & JJ ARMESTO (2015) Upper canopy pollinators of *Eucryphiacordifolia*, a tree of South American temperate rain forest. En revision en *InsectBiodiversity and Conservation*

MCD SPEIGHT (1989) Saproxyllic invertebrates and their conservation. *Nature and Environment Series*, No.42. Strasbourg: Council of Europe.

O TORRES-ÁLVAREZ & F. PEÑA-CORTÉS (2011) Zonificación del potencial energético de la biomasa residual forestal en la cuenca del lago Ranco, Chile. *Antecedentes para la planificación energética regional*. *Bosque* 32:77–84.

A VALIENTE-BANUET, MA AIZEN, JM ALCÁNTARA, J ARROYO, A COCUCCI, M GALETTI, MB GARCÍA, D GARCÍA, JM GÓMEZ, P JORDANO, R MEDEL, L NAVARRO, JR OBESO, R OVIEDO, N RAMÍREZ, PJ REY, A TRAVESET, M VERDÚ&R ZAMORA (2014) Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. *Functional Ecology*, doi: 10.1111/1365-2435.12356.

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.

Luebert, F., Plischoff, P., 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile, pp. 316.

PHILLIPS, S.J., DUDI, M., Y SCHAPIRE, R.E. (2004). A maximum entropy approach to species distribution modeling. In *Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning*, pages 655-662.

HANSEN, M. C., POTAPOV, P. V, MOORE, R., HANCHER, M., TURUBANOVA, S. A., & TYUKAVINA, A. (2013). High-resolution global maps of forest cover change. *Science*, 342(6160), 850–853. <http://doi.org/10.1126/science.1244693>

PHILLIPS, S.B. ANEJA, V.P., KANG, D., Y ARYASP. (2006). Modelling and analysis of the atmospheric nitrogen deposition in North Carolina. *Ecological modelling*, 6(2-3), pp.231–252.

PLISCOFF, P., LUEBERT, F., HILGER, H.H., GUIBAN, A., 2014. Effects of alternative sets of climatic predictors on species distribution models and associated estimates of extinction risk: A test with plants in an arid environment. *Ecol. Modell.* 288, 166–177. doi:10.1016/j.ecolmodel.2014.06.003

ELITH, J., PHILLIPS, S J., HASTIE, T., DUDI, M., CHEE, Y-E., YATES, C.J. (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions* 17: 43–57.

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

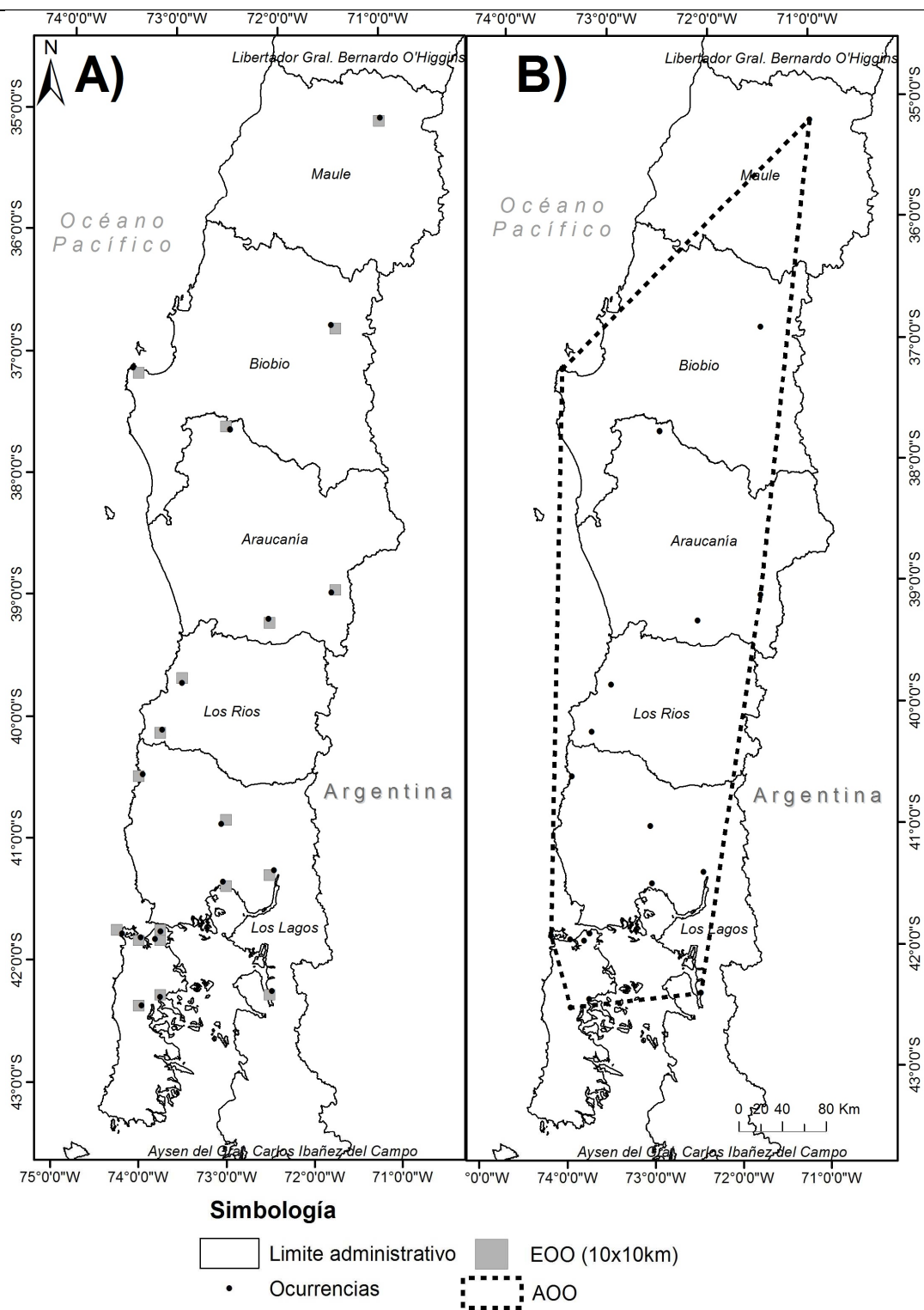
Rodrigo Barahona-Segovia<sup>1</sup>, Cecilia Smith-Ramírez<sup>2</sup>&Alberto Alaniz<sup>13</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Ambientes Fragmentados (LEAF), Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Campus Sur, Universidad de Chile. Fono: +56 9 94949605. Correo: [rbarahona13@gmail.com](mailto:rbarahona13@gmail.com). Proyecto de Ciencia Ciudadana: Moscas Florícolas de Chile.

<sup>2</sup>

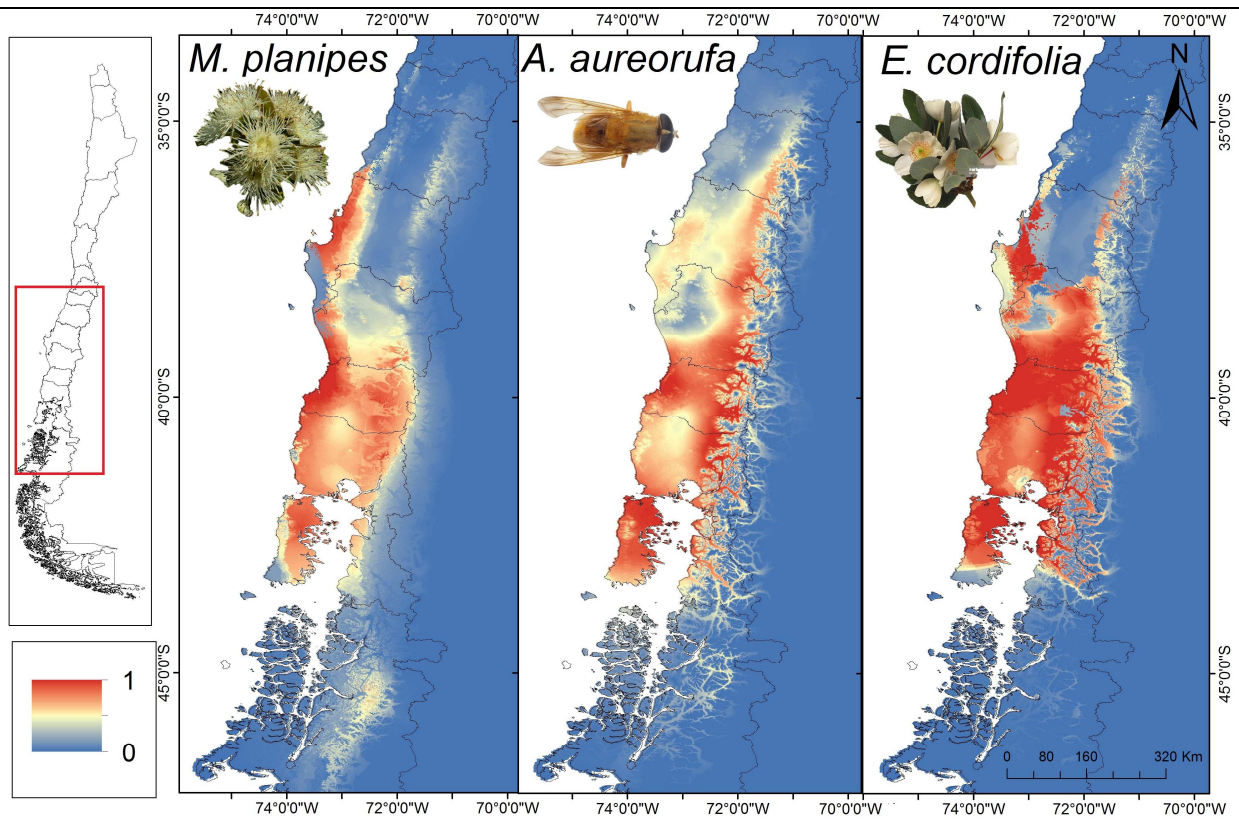
<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología de Ecosistemas, Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus Sur, Universidad de Chile.

## Evaluación de criterios de extensión de presencia (EOO) y Área de ocupación (AOO)



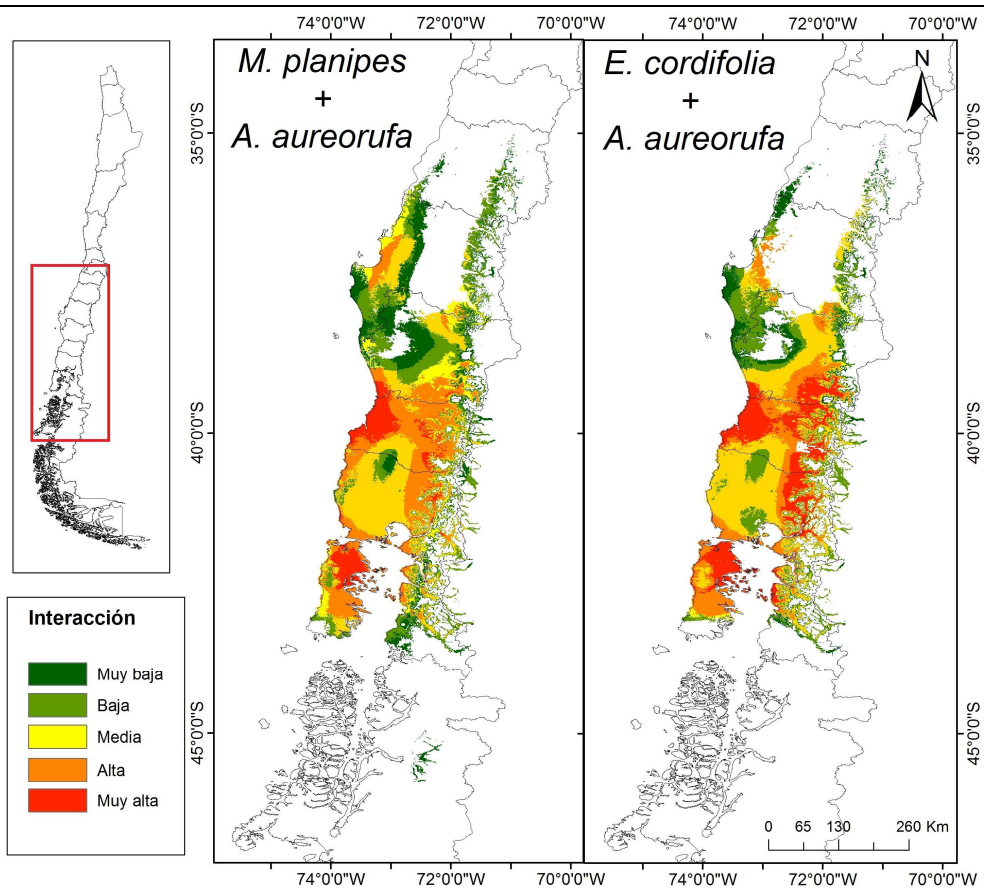
A) Mapa de Extensión de presencia EOO de *A. aerorufa* para Chile en base a las colectas identificadas, se muestran grillas de 10x10 km ocupadas por la especie en el territorio nacional. B) Mapa de Área de ocupación (AOO) correspondiente al mínimo polígono convexo de las presencias en Chile. Elaboración propia en base a datos de las colecciones y colectas recopiladas

**Modelos de distribución de *A.aureorufa*, *M. planipes* y *E.cordifolia*.**



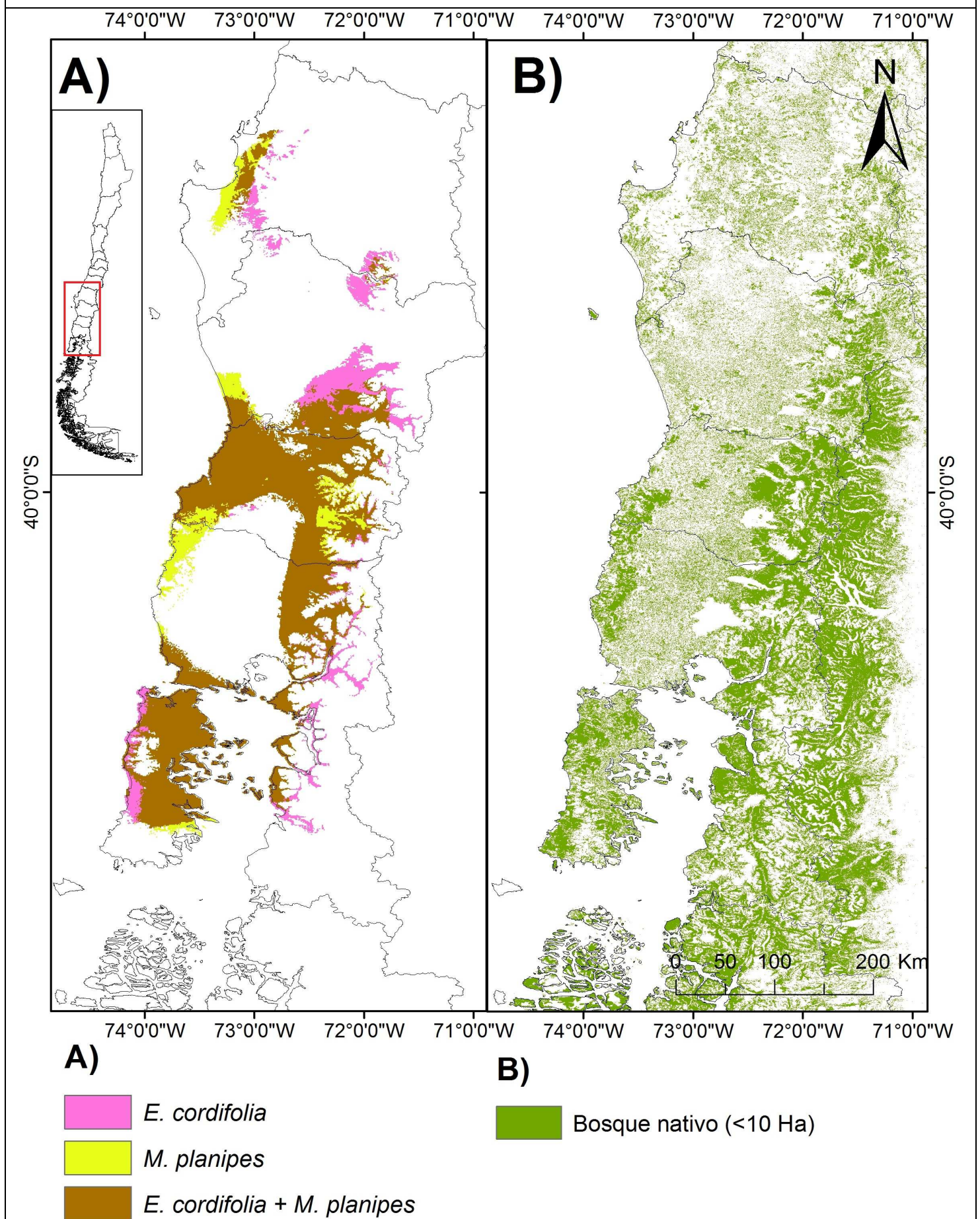
Modelos de distribución generados utilizando el software Maxent 3.3.3k.

**Modelos de interacción espacial entre especies**



Los modelos muestran la probabilidad de interacción por co-ocurrencia espacial entre las especies, según nivel de interacción esperado en base a sus probabilidades de presencia.

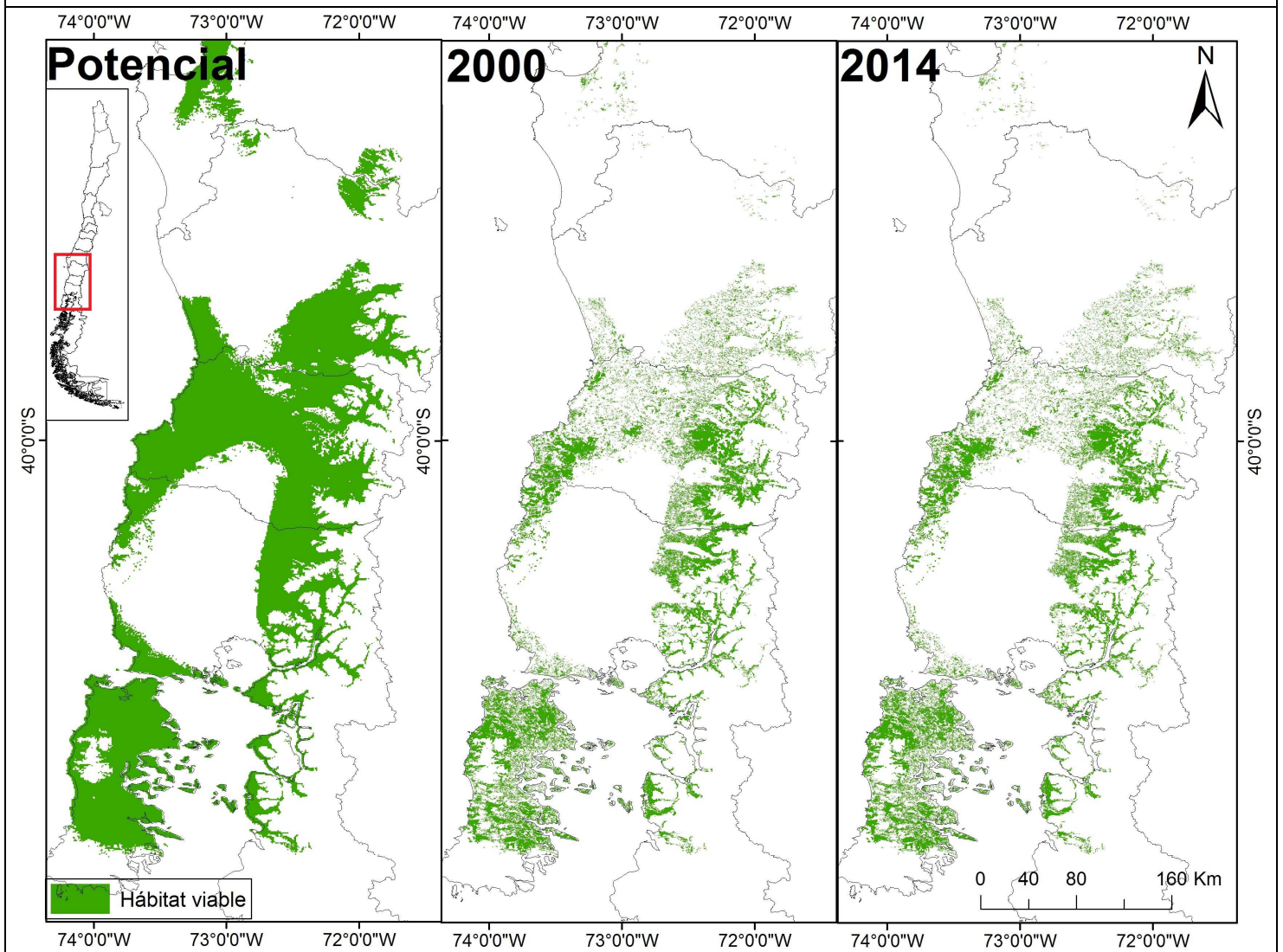
## Restricciones y/o requerimientos biológicos de *A. aureorufa*



A) Requerimiento de co-ocurrencia con especies vegetales implicadas en sus relaciones ecológicas interespecíficas. Se muestran los lugares donde *A. aureorufa* ocurre con cada especie.

B) Restricción de hábitat, correspondiente a bosques primarios.

### Distribución de *A.aureorufa*



Distribución de *A. aureorufa* para diferentes años, considerando rasgos fisiológicos (idoneidad bioclimática) y ecológicos (presencia de *M. planipes*/ *E.cordifolia*; presencia de bosques primarios mayores a 10 hectáreas).