

APÉNDICE DIGITAL 1

Localidades de muestreo donde se realizó la recolecta de los especímenes recientes analizados

DIGITAL APPENDIX 1

Sampling localities where the collection of recent specimens analyzed was carried out

Localidad	Cordillera	Coordenadas	Elevación (m.s.n.m.)	Ecosistema
El Cedral	Central	4°42'N; 75°32'W	1 900-2 100	Bosque alto andino, potreros, vegetación herbácea. Rango de temperatura: 12-18 °C. promedio anual de lluvias: 2 724 m.m. <sup>1</sup>
Parque Nacional Natural (PNN) Los Nevados	Central	4°43'N; 75°27'W	3 200-3 300	Páramo y remanentes de bosque altoandino. Temperatura media anual: 6 °C. Promedio anual de lluvias: 980 mm <sup>2</sup>
Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza	Oriental	04°41'45.3''N; 073°53'53.8''W	2 900-3 100	Paramo y bosque alto Andino. Rango de temperatura: 12-18 °C pero puede alcanzar valores por debajo de los 0°C. Promedio anual de lluvias: 1 900 mm. <sup>3,9</sup>
Cundinamarca. Simijaca.	Oriental	5°29'45''N, 73°49'51''W,	2 820	El ecosistema está dominado por bosques secundarios y

---

				pastizales. La temperatura media es de 14 °C, y una pluviosidad promedio de anual de 55.03 mm. Presenta una pluviometría anual entre 44.51 y 158.89, así como una temperatura media anual de 13.6 °C. <sup>4</sup>
Reserva Natural de la Sociedad Civil Hacienda la Laja	Oriental	4°56'59''N; 74°13'59''W	2 764	Paramo. Rango de temperatura: 9-12 °C. Promedio anual de lluvias: 1 200 mm. <sup>3</sup>
Páramo de Mata Redonda	Oriental	4°33'40''N; 74°00'03''W	3 338	Ecosistema de páramo. Presenta una temperatura entre 8 y 12 °C, con un pico de lluvias entre mayo y agosto y una humedad relativa en este pico del 60 %, y en temporada seca de 17 %. <sup>5</sup>
Mondoñedo	Oriental	4°34'32''N; 74°15'02''W	2 588	El ecosistema dominante es bosque montano seco. <sup>6</sup>
Planes de San Rafael, Parque Nacional Natural (PNN) Tatamá	Occidental	05°07.33'N; 76°03.70'W	2 096-3 579	El área está dominada por bosque montano húmedo con una temperatura

---

---

					promedio entre 12 y 18 °C y una pluviosidad media anual entre los 2 000 y 4 000 mm <sup>7</sup>
Páramo Duende	el	Occidental	4°04'24''N; 76°30'32.6''W	3 300	Predomina el ecosistema de páramo. La temperatura oscila entre 5 y 13 °C. El rango anual de precipitación se encuentra entre los 7 500 y 7 550 mm. Humedad relativa: entre 80 y 98 %. <sup>8</sup>

---

1: Lentijo & Kattan (2005), 2: Gil-Ospina, Bedoya-Zuluaga, & Castaño-Villa (2010), 3: Vargas & Pedraza (2004), 4: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2006), 5: Cárdenas (2016), 6: Alcaldía Municipal de Mosquera Cundinamarca (2000), 7: Ballesteros (2005), 8: Porras (2011), 9: Vásquez & Serrano (2009).

## APÉNDICE DIGITAL 2

Totalidad de muestras procesadas. Se incluyen los especímenes provenientes de la colección biológica LABUN, así como especímenes recientemente colectados. Se proveen las localidades y fechas de recolecta

## DIGITAL APPENDIX 2

Total samples processed. Specimens from the LABUN biological collection are included, as well as newly collected specimens. The sampling localities and dates of collection are provided

<i>Especie</i>	N° de Colección	Localidad	Cordillera	Fecha
<i>Bombus atratus</i>	11*	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	13*	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus hortulanus</i>	29*	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus robustus</i>	31	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus hortulanus</i>	33*	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	34*	Cauca. Inza Vda Tierras Blancas 2 200 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	48	Huila. 1 950-2 000 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	53*	Huila. 1 950- 2000 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	55*	Huila. 1 950-2 000 msnm	Central	1982
<i>Bombus robustus</i>	58	Huila. 1 950-2 000 msnm	Central	1983
<i>Bombus atratus</i>	66*	Huila. 1 950-2 000 msnm	Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	67*		Central	1982

---

		Huila. 1 950-2 000 msnm			
<i>Bombus atratus</i>	68*	Huila. 1 950-2 000msnm		Central	1982
<i>Bombus rubicundus</i>	81	Cundinamarca. Páramo Cayetano 3 650-3 690msnm	San	Oriental	1983
<i>Bombus rubicundus</i>	82	Cundinamarca. Páramo Cayetano 3 650-3 690msnm	San	Oriental	1981
<i>Bombus rubicundus</i>	86	Boyacá. Arcabuco Iguaque. 3 660 msnm		Oriental	1983
<i>Bombus robustus</i>	114	Cauca. Parque Natural Paramillo. 2 065 msnm		Central	1982
<i>Bombus robustus</i>	122	Cundinamarca. La Calera. 2 700-2 900 msnm		Oriental	1981
<i>Bombus robustus</i>	125	Cundinamarca. La Calera. 2 700-2 900 msnm		Oriental	1981
<i>Bombus robustus</i>	126	Cundinamarca. La Calera. 2 700-2 900 msnm		Oriental	1981
<i>Bombus funebris</i>	149	Cauca. Parque Natural Puracé 3 300 msnm		Central	1982
<i>Bombus rubicundus</i>	150	Cauca. Parque Natural Puracé 3 300 msnm		Central	1982
<i>Bombus rubicundus</i>	151	Cauca. Parque Natural Puracé 3 300 msnm		Central	1982
<i>Bombus funebris</i>	152	Cauca. Parque Natural Puracé 3 300 msnm		Central	1982
<i>Bombus rubicundus</i>	153	Cauca. Parque Natural Puracé 3 300 msnm		Central	1982
<i>Bombus atratus</i>	164*	Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español. 2 547 msnm		Oriental	1981

---

---

<i>Bombus atratus</i>	165	Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español. 2 547 msnm	Oriental	1981
<i>Bombus atratus</i>	168*	Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español. 2 547 msnm	Oriental	1981
<i>Bombus hortulanus</i>	172*	Caquetá. Vía Florencia. Gabinete 2 400 m	Llanos orientales	1997
<i>Bombus hortulanus</i>	173*	Caquetá. Vía Florencia. Gabinete 2 400 m	Llanos orientales	1997
<i>Bombus funebris</i>	249	Tolima. PNN Los Nevados 4 100-4 500 m	Central	1981
<i>Bombus funebris</i>	251	Cauca. PN Puracé 3 800 m	Central	1982
<i>Bombus robustus</i>	287	Cauca. Belarcázar. PNN Nev Huila 2 900 m	Central	1980
<i>Bombus robustus</i>	299	Cauca. Parque Natural Puracé 2 800 m	Central	1980
<i>Bombus atratus</i>	324	Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm	Oriental	1982
<i>Bombus atratus</i>	325*	Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm	Oriental	1982
<i>Bombus atratus</i>	326*	Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm	Oriental	1982
<i>Bombus hortulanus</i>	340*	Risaralda. Pereira. El Cedral. 2 330 m	Central	1983
<i>Bombus hortulanus</i>	342*	Risaralda. Pereira. El Cedral. 2 330 m	Central	1983
<i>Bombus hortulanus</i>	343*	Risaralda. Pereira. El Cedral. 2 330 m	Central	1983
<i>Bombus rubicundus</i>	393	Cundinamarca. Páramo Cayetano	San Oriental	1983

---

---

		3 650-3 690 msnm		
<i>Bombus atratus</i>	483*	Cundinamarca. Gachalá 2 000 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	484*	Cundinamarca. Gachalá 2 000 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	486*	Cundinamarca. Gachalá. 1 840 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	501*	Cundinamarca. Ubalá. 2 000 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	504*	Cundinamarca. Ubalá. 2 000 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	505*	Cundinamarca. Ubalá. 2 000 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus hortulanus</i>	604	Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy 2 750 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus hortulanus</i>	610	Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy 2 750 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus hortulanus</i>	611	Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy 2 750 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	687*	Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	690*	Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus atratus</i>	694*	Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm	Oriental	1983
<i>Bombus funebris</i>	1 008	Boyacá. Aquitania. Hato Laguna 3 180 m	Oriental	1983
<i>Bombus funebris</i>	1 009	Boyacá. Aquitania. Hato Laguna 3 180 m	Oriental	1983
<i>Bombus funebris</i>	1 010	Boyacá. Aquitania. Hato Laguna 3 180 m	Oriental	1983

---

---

<i>Bombus hortulanus</i>	1 033	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1984
<i>Bombus robustus</i>	1 034	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1989
<i>Bombus robustus</i>	1 035	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1989
<i>Bombus robustus</i>	1 036	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1984
<i>Bombus robustus</i>	1 037	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1989
<i>Bombus hortulanus</i>	1 038	Cundinamarca. Pacho 2 870 msnm	Oriental	1984
<i>Bombus hortulanus</i>	1 043	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus hortulanus</i>	1 044	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus hortulanus</i>	1 045	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus atratus</i>	1 111*	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus atratus</i>	1 112*	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus atratus</i>	1 114*	Cundinamarca. Subachoque 2 600 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus funebris</i>	1 179	Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 msnm	Oriental	1985
<i>Bombus funebris</i>	1 181	Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 m	Oriental	1985
<i>Bombus funebris</i>	1 182	Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 m	Oriental	1985
<i>Bombus hortulanus</i>	2 039*	Magdalena. Vía San Lorenzo. 1 900-2 000 msnm	Oriental	1987

---



---

<i>Bombus hortulanus</i>	2 041*	Magdalena. Vía San Lorenzo. 1 900-2 000 msnm	Oriental	1987
<i>Bombus hortulanus</i>	2 042*	Magdalena. Vía San Lorenzo. 1 900-2 000 msnm	Oriental	1987
<i>Bombus rubicundus</i>	5 813	Boyacá. Arcabuco Iguaque. 3 660 m	Oriental	1989
<i>Bombus funebris</i>	15 762	Tolima. Cajamarca. Cgto Anaime. Vda Potosí. 3 310 msnm	Central	1995
<i>Bombus hortulanus</i>	15 805*	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm.	Occidental	1993
<i>Bombus hortulanus</i>	15 806*	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm.	Occidental	1993
<i>Bombus hortulanus</i>	15 810*	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm.	Occidental	1993
<i>Bombus funebris</i>	15 823	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus funebris</i>	15 824	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus funebris</i>	15 826	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus rubicundus</i>	15 837	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus rubicundus</i>	15 838	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus rubicundus</i>	15 839	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm	Oriental	2001
<i>Bombus rubicundus</i>	15 855	Boyacá. Arcabuco Iguaque. 3 660 msnm	Oriental	1991
<i>Bombus robustus</i>	18 094	Santander. Floridablanca. Casianoalto. 1 700 msnm	Oriental	2004

---

---

<i>Bombus hortulanus</i>	18 095*	Santander. Casianoalto. 1 700 msnm	Floridablanca.	Oriental	2004
<i>Bombus hortulanus</i>	18 096*	Santander. Casianoalto. 1 700 msnm	Floridablanca.	Oriental	2004
<i>Bombus robustus</i>	21 227	Nariño. Pasto. 2 617 msnm		Occidental	1999
<i>Bombus hortulanus</i>	26 473*	Antioquia. Envigado. Loma del escobero. 2 459 msnm		Central	2010
<i>Bombus hortulanus</i>	26 474*	Antioquia. Envigado. Loma del escobero. 2 459 msnm		Central	2010
<i>Bombus hortulanus</i>	26 476*	Antioquia. Envigado. Loma del escobero. 2 459 msnm		Central	2010
<i>Bombus atratus</i>	26 499*	Antioquia. Carmen de Viboral. 2 110 msnm		Central	2009
<i>Bombus atratus</i>	26 502*	Antioquia. Carmen de Viboral. 2 110 msnm		Central	2009
<i>Bombus atratus</i>	26 503*	Antioquia. Carmen de Viboral. 2 110 msnm		Central	2009
<i>Bombus robustus</i>	2 7930	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm		Oriental	2016
<i>Bombus robustus</i>	27 931	Páramo El Duende. Valle del Cauca 2 682 msnm		Occidental	2016
<i>Bombus hortulanus</i>	27 932	Páramo El Duende. Valle del Cauca 2 682 msnm		Occidental	2016
<i>Bombus funebris</i>	28 110	Cundinamarca. Choachí. Mata Redonda. 3 400 msnm		Oriental	2016
<i>Bombus funebris</i>	28 111			Oriental	2016

---

---

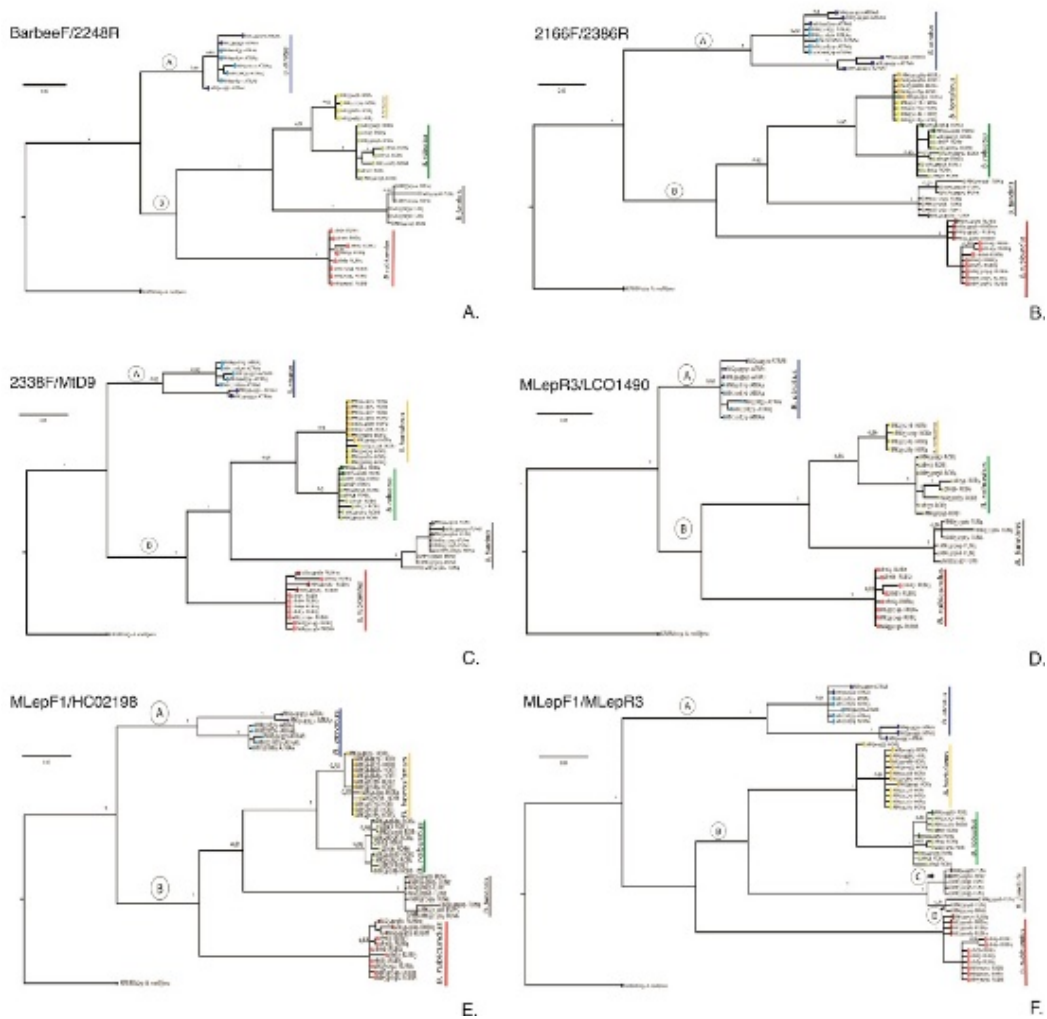
		Cundinamarca. Redonda. 3 400 msnm	Choachí.	Mata		
<i>Bombus funebris</i>	28 112	Cundinamarca. Redonda. 34 00 msnm	Choachí.	Mata	Oriental	2016
<i>Bombus hortulanus</i>	28 126	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm			Oriental	2016
<i>Bombus hortulanus</i>	28 142	Cundinamarca. Simijaca. 2 567 msnm			Oriental	2015
<i>Bombus robustus</i>	28 143	Cundinamarca. PNN Chingaza. 2 900-3 100 msnm			Oriental	2016
<i>Bombus robustus</i>	28 153	Cundinamarca. Tequendama. 2 260 msnm	Salto	de	Oriental	2017
<i>Bombus robustus</i>	28 154	Cundinamarca. Fómeque. La Laja. 3 200 msnm			Oriental	2017
<i>Bombus robustus</i>	28 156	Cundinamarca. Fómeque. La Laja. 3 200 msnm			Oriental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 165	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 166	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 167	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 169	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus robustus</i>	28 177	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 183	Risaralda. PNN Tatamá. 3 579 msnm			Occidental	2017
<i>Bombus atratus</i>	28 191	Risaralda. Planes de San Rafael. 2 096 msnm			Occidental	2017

---

---

<i>Bombus atratus</i>	28 194	Risaralda. Planes de San Rafael. 2 096 msnm	Occidental	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 339	Risaralda. PNN Los Nevados. EL Jordán. 3 300	Central	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 340	Risaralda. PNN Los Nevados. EL Jordán. 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus rubicundus</i>	28 342	Risaralda. PNN Los Nevados. EL Jordán. 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus hortulanus</i>	28 343	Risaralda. PNN Los Nevados. Agua bonita. 3 200 msnm	Central	2017
<i>Bombus robustus</i>	28 348	Risaralda. PNN Los Nevados. El Jordán. 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus funebris</i>	28 363	Risaralda. PNN Los Nevados. El Jordán 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus funebris</i>	28 364	Risaralda. PNN Los Nevados. El Jordán. 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus funebris</i>	28 366	Risaralda. PNN Los Nevados. El Jordán. 3 300 msnm	Central	2017
<i>Bombus atratus</i>	MON1	Cundinamarca. Mondoñedo. 2 540 msnm	Oriental	2015
<i>Bombus atratus</i>	BV3	Cundinamarca. Simijaca. 2 567 msnm	Oriental	2015
<i>Bombus atratus</i>	BV5	Cundinamarca. Simijaca. 2 567 msnm	Oriental	2015

---



### APÉNDICE DIGITAL 3

Topologías generadas a partir del análisis de las secuencias obtenidas con los primers A. BarbeeF/2248R, B. 2166F/2386R, C. 2338F/MtD9 propuestos por Françoso & Arias (2013); D. LCO1490/MLepR3, E. MLepF1/HC02198 propuestos por Folmer et al., (1994); Hajibabaei et al., (2006); Hernández- Triana et al., (2014) y E. MLepF1/MLepR3 propuestos por Hajibabaei et al., (2006), Hernández- Triana et al., (2014). Las longitudes de las secuencias se indican en la Tabla 1. Sobre las ramas se presenta el soporte nodal de cada clado (probabilidades posteriores), soportes inferiores a 0.80 no incluidos

### DIGITAL APPENDIX 3

Topologies recovered from the analysis of the sequences obtained with primers A. BarbeeF / 2248R, B. 2166F / 2386R, C. 2338F / MtD9 proposed by Françoso & Arias (2013); D. LCO1490 / MLepR3, E. MLepF1 / HC02198 proposed by Folmer et al., (1994); Hajibabaei et al., (2006); Hernández - Triana et al., (2014) and E. MLepF1 / MLepR3 proposed by Hajibabaei et al., (2006), Hernández - Triana et al., (2014). The length of the sequences is

indicated in Table 2. Nodal support (posterior probabilities) of each clade are indicated above the branches, supports less than 0.80 are not included