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.1 |
| 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 mm2 |
| 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.3,9 |
| 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.4 |
| 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.3 |
| 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 %.5 |
| Mondoñedo | Oriental | 4°34´32´´N; 74°15´02´´W | 2 588 | El ecosistema dominante es bosque montano seco. 6 |
| 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 mm7 |
| Páramo el Duende | Occidental | 4º04´24´´N; 76º30´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 %.8 |

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).

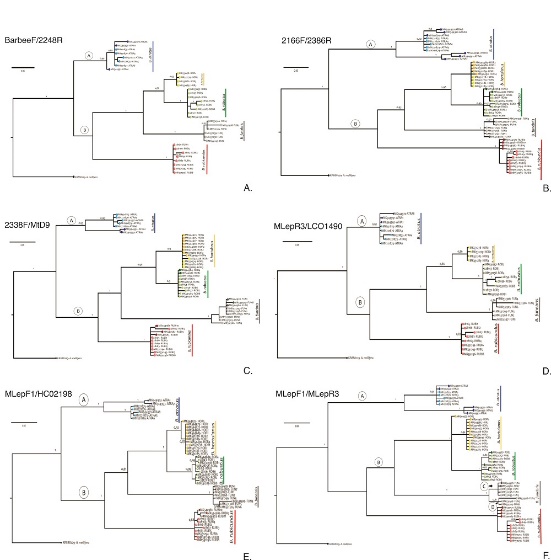
APÉNDICE DIGITAL 2

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Especie* | N° de Colección | Localidad | Cordillera | Fecha |
| *Bombus atratus* | 11\* | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 13\* | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus hortulanus* | 29\* | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus robustus* | 31 | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus hortulanus* | 33\* | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 34\* | Cauca. Inza Vda Tierras Blancas  2 200 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 48 | Huila.  1 950-2 000 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 53\* | Huila.  1 950- 2000 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 55\* | Huila.  1 950-2 000 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus robustus* | 58 | Huila.  1 950-2 000 msnm | Central | 1983 |
| *Bombus atratus* | 66\* | Huila.  1 950-2 000 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 67\* | Huila.  1 950-2 000 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 68\* | Huila.  1 950-2 000msnm | Central | 1982 |
| *Bombus rubicundus* | 81 | Cundinamarca. Páramo San Cayetano  3 650-3 690msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus rubicundus* | 82 | Cundinamarca. Páramo San Cayetano  3 650-3 690msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus rubicundus* | 86 | Boyacá. Arcabuco Iguaque.  3 660 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus robustus* | 114 | Cauca. Parque Natural Paramillo.  2 065 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus robustus* | 122 | Cundinamarca. La Calera.  2 700-2 900 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus robustus* | 125 | Cundinamarca. La Calera.  2 700-2 900 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus robustus* | 126 | Cundinamarca. La Calera.  2 700-2 900 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus funebris* | 149 | Cauca. Parque Natural Puracé  3 300 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus rubicundus* | 150 | Cauca. Parque Natural Puracé  3 300 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus rubicundus* | 151 | Cauca. Parque Natural Puracé  3 300 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus funebris* | 152 | Cauca. Parque Natural Puracé  3 300 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus rubicundus* | 153 | Cauca. Parque Natural Puracé  3 300 msnm | Central | 1982 |
| *Bombus atratus* | 164\* | Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español.  2 547 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus atratus* | 165 | Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español.  2 547 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus atratus* | 168\* | Cundinamarca. Mosquera. Pueblito Español.  2 547 msnm | Oriental | 1981 |
| *Bombus hortulanus* | 172\* | Caquetá. Vía Florencia. Gabinete  2 400 m | Llanos orientales | 1997 |
| *Bombus hortulanus* | 173\* | Caquetá. Vía Florencia. Gabinete  2 400 m | Llanos orientales | 1997 |
| *Bombus funebris* | 249 | Tolima. PNN Los Nevados  4 100-4 500 m | Central | 1981 |
| *Bombus funebris* | 251 | Cauca. PN Puracé  3 800 m | Central | 1982 |
| *Bombus robustus* | 287 | Cauca. Belarcázar. PNN Nev Huila  2 900 m | Central | 1980 |
| *Bombus robustus* | 299 | Cauca. Parque Natural Puracé  2 800 m | Central | 1980 |
| *Bombus atratus* | 324 | Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm | Oriental | 1982 |
| *Bombus atratus* | 325\* | Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm | Oriental | 1982 |
| *Bombus atratus* | 326\* | Cundinamarca. Villa Pinzón. Vía Turmequé. 2 700 msnm | Oriental | 1982 |
| *Bombus hortulanus* | 340\* | Risaralda. Pereira. El Cedral.  2 330 m | Central | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 342\* | Risaralda. Pereira. El Cedral.  2 330 m | Central | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 343\* | Risaralda. Pereira. El Cedral.  2 330 m | Central | 1983 |
| *Bombus rubicundus* | 393 | Cundinamarca. Páramo San Cayetano  3 650-3 690 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 483\* | Cundinamarca. Gachalá  2 000 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 484\* | Cundinamarca. Gachalá  2 000 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 486\* | Cundinamarca. Gachalá.  1 840 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 501\* | Cundinamarca. Ubalá.  2 000 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 504\* | Cundinamarca. Ubalá.  2 000 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 505\* | Cundinamarca. Ubalá.  2 000 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 604 | Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy  2 750 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 610 | Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy  2 750 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 611 | Cundinamarca. Cota. Cerro Majuy  2 750 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 687\* | Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 690\* | Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus atratus* | 694\* | Cundinamarca. Cabrera. Vía Peñas blancas. 1 950 msnm | Oriental | 1983 |
| *Bombus funebris* | 1 008 | Boyacá. Aquitania. Hato Laguna  3 180 m | Oriental | 1983 |
| *Bombus funebris* | 1 009 | Boyacá. Aquitania. Hato Laguna  3 180 m | Oriental | 1983 |
| *Bombus funebris* | 1 010 | Boyacá. Aquitania. Hato Laguna  3 180 m | Oriental | 1983 |
| *Bombus hortulanus* | 1 033 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1984 |
| *Bombus robustus* | 1 034 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1989 |
| *Bombus robustus* | 1 035 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1989 |
| *Bombus robustus* | 1 036 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1984 |
| *Bombus robustus* | 1 037 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1989 |
| *Bombus hortulanus* | 1 038 | Cundinamarca. Pacho  2 870 msnm | Oriental | 1984 |
| *Bombus hortulanus* | 1 043 | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus hortulanus* | 1 044 | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus hortulanus* | 1 045 | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus atratus* | 1 111\* | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus atratus* | 1 112\* | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus atratus* | 1 114\* | Cundinamarca. Subachoque  2 600 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus funebris* | 1 179 | Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 msnm | Oriental | 1985 |
| *Bombus funebris* | 1 181 | Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 m | Oriental | 1985 |
| *Bombus funebris* | 1 182 | Cundinamarca. Páramo de Chizacá Laguna Negra. 3 780 m | Oriental | 1985 |
| *Bombus hortulanus* | 2 039\* | Magdalena. Vía San Lorenzo.  1 900-2 000 msnm | Oriental | 1987 |
| *Bombus hortulanus* | 2 041\* | Magdalena. Vía San Lorenzo.  1 900-2 000 msnm | Oriental | 1987 |
| *Bombus hortulanus* | 2 042\* | Magdalena. Vía San Lorenzo.  1 900-2 000 msnm | Oriental | 1987 |
| *Bombus rubicundus* | 5 813 | Boyacá. Arcabuco Iguaque.  3 660 m | Oriental | 1989 |
| *Bombus funebris* | 15 762 | Tolima. Cajamarca. Cgto Anaime. Vda Potosí.  3 310 msnm | Central | 1995 |
| *Bombus hortulanus* | 15 805\* | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm. | Occidental | 1993 |
| *Bombus hortulanus* | 15 806\* | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm. | Occidental | 1993 |
| *Bombus hortulanus* | 15 810\* | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm. | Occidental | 1993 |
| *Bombus funebris* | 15 823 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus funebris* | 15 824 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus funebris* | 15 826 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus rubicundus* | 15 837 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus rubicundus* | 15 838 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus rubicundus* | 15 839 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2001 |
| *Bombus rubicundus* | 15 855 | Boyacá. Arcabuco Iguaque. 3 660 msnm | Oriental | 1991 |
| *Bombus robustus* | 18 094 | Santander. Floridablanca. Casianoalto.  1 700 msnm | Oriental | 2004 |
| *Bombus hortulanus* | 18 095\* | Santander. Floridablanca. Casianoalto.  1 700 msnm | Oriental | 2004 |
| *Bombus hortulanus* | 18 096\* | Santander. Floridablanca. Casianoalto.  1 700 msnm | Oriental | 2004 |
| *Bombus robustus* | 21 227 | Nariño. Pasto.  2 617 msnm | Occidental | 1999 |
| *Bombus hortulanus* | 26 473\* | Antioquia. Envigado. Loma del escobero.  2 459 msnm | Central | 2010 |
| *Bombus hortulanus* | 26 474\* | Antioquia. Envigado. Loma del escobero.  2 459 msnm | Central | 2010 |
| *Bombus hortulanus* | 26 476\* | Antioquia. Envigado. Loma del escobero.  2 459 msnm | Central | 2010 |
| *Bombus atratus* | 26 499\* | Antioquia. Carmen de Viboral.  2 110 msnm | Central | 2009 |
| *Bombus atratus* | 26 502\* | Antioquia. Carmen de Viboral.  2 110 msnm | Central | 2009 |
| *Bombus atratus* | 26 503\* | Antioquia. Carmen de Viboral.  2 110 msnm | Central | 2009 |
| *Bombus robustus* | 2 7930 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus robustus* | 27 931 | Páramo El Duende. Valle del Cauca  2 682 msnm | Occidental | 2016 |
| *Bombus hortulanus* | 27 932 | Páramo El Duende. Valle del Cauca  2 682 msnm | Occidental | 2016 |
| *Bombus funebris* | 28 110 | Cundinamarca. Choachí. Mata Redonda.  3 400 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus funebris* | 28 111 | Cundinamarca. Choachí. Mata Redonda.  3 400 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus funebris* | 28 112 | Cundinamarca. Choachí. Mata Redonda.  34 00 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus hortulanus* | 28 126 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus hortulanus* | 28 142 | Cundinamarca. Simijaca.  2 567 msnm | Oriental | 2015 |
| *Bombus robustus* | 28 143 | Cundinamarca. PNN Chingaza.  2 900-3 100 msnm | Oriental | 2016 |
| *Bombus robustus* | 28 153 | Cundinamarca. Salto de Tequendama.  2 260 msnm | Oriental | 2017 |
| *Bombus robustus* | 28 154 | Cundinamarca. Fómeque. La Laja.  3 200 msnm | Oriental | 2017 |
| *Bombus robustus* | 28 156 | Cundinamarca. Fómeque. La Laja.  3 200 msnm | Oriental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 165 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 166 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 167 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 169 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus robustus* | 28 177 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 183 | Risaralda. PNN Tatamá.  3 579 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus atratus* | 28 191 | Risaralda. Planes de San Rafael.  2 096 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus atratus* | 28 194 | Risaralda. Planes de San Rafael.  2 096 msnm | Occidental | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 339 | Risaralda. PNN Los Nevados.  EL Jordan.  3 300 | Central | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 340 | Risaralda. PNN Los Nevados.  EL Jordan.  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus rubicundus* | 28 342 | Risaralda. PNN Los Nevados.  EL Jordán.  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus hortulanus* | 28 343 | Risaralda. PNN Los Nevados. Agua bonita. 3 200 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus robustus* | 28 348 | Risaralda. PNN Los Nevados.  El Jordán.  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus funebris* | 28 363 | Risaralda. PNN Los Nevados.  El Jordán  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus funebris* | 28 364 | Risaralda. PNN Los Nevados.  El Jordán.  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus funebris* | 28 366 | Risaralda. PNN Los Nevados.  El Jordán.  3 300 msnm | Central | 2017 |
| *Bombus atratus* | MON1 | Cundinamarca. Mondoñedo.  2 540 msnm | Oriental | 2015 |
| *Bombus atratus* | BV3 | Cundinamarca. Simijaca.  2 567 msnm | Oriental | 2015 |
| *Bombus atratus* | 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/2386Rl, 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 / 2386Rl, 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