

Clave de identificación para las especies peruanas de *Bombus* Latreille, 1809 (Hymenoptera, Apidae), con notas sobre su biología y distribución

Claus Rasmussen¹

RESUMEN

RASMUSSEN C. 2003. Clave de identificación para las especies peruanas de *Bombus* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Apidae), con notas sobre su biología y distribución. Rev. per. Ent. 43.- En el presente estudio se registra 14 especies de abejorros *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) para Perú, para cuya identificación se propone una clave sencilla, en español e inglés. *Bombus robustus* Smith, 1854, especie comúnmente encontrada al norte de Sudamérica es citada por primera vez para Perú. Para todas las especies se incluye los datos disponibles sobre su asociación con flores, ecología y distribución en el país.

Palabras clave: Apidae, *Bombus robustus*, distribución, diversidad, ecología, Hymenoptera, nuevo registro, Perú.

SUMMARY

RASMUSSEN C. 2003. Key to identification of Peruvian species of *Bombus* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Apidae), with notes on their biology and distribution. Rev. per. Ent. 43.- In the present study 14 species of *Bombus* bumblebees (Hymenoptera: Apidae) are listed for Peru, and a simple key (in English and Spanish) to their identification is provided. *Bombus robustus* Smith, 1854, a common species in northern South America is recorded for the first time in Peru. For all species, available data on floral associations, ecology and distribution in the country are included.

Key words: Apidae, *Bombus robustus*, distribution, diversity, ecology, Hymenoptera, new record, Peru.

Introducción

Los abejorros (*Bombus* spp.) se distribuyen en Asia, Europa y América, desde Groenlandia hasta la Amazonía, con más frecuencia en zonas templadas. En el Perú son conocidos como "ronsapa", "huayronq'o" o "huayroncokuna", y se distribuyen principalmente a lo largo de los Andes, mientras su presencia en la selva y costa es menor (ESCALANTE 1978, HOGUE 1993, MILLIRON 1973a, b, WILLIAMS 1998).

Las hembras de *Bombus* se caracterizan por presentar una corbícula en las tibias posteriores, la misma que sirve para depositar y transportar el polen y néctar. También tienen el espacio malar entre el ojo compuesto y la mandíbula alargado (MICHENER 2000). Algunas otras especies de abejas presentan corbícula, como las abejas de la miel (Apini; *Apis* spp.); las abejas sin aguijón (Meliponini), con venación reducida en las alas; y las euglosinas (Euglossini), con brillo metálico. El género *Eulaema* (Euglossini) casi no tiene brillo metálico, y por el tamaño puede confundirse con *Bombus*. Se distingue por no tener la proboscis

en reposo alcanzando la base del abdomen, y la tibia posterior del macho sin surco profundo (MICHENER *et al.* 1994). Por otro lado, *Bombus* posee una característica que permite su fácil identificación en el campo, tienen el cuerpo grande, redondo, y con pelos largos.

La diferencia morfológica entre reinas y obreras en *Bombus* es notoria debido al tamaño menor que éstas poseen, a veces también por variación en la coloración. El macho se distingue, como toda abeja, por no tener aguijón y presentar 11 segmentos antenales, mientras la hembra tiene aguijón y 10 segmentos (CNAANI & HEFETZ 2001, MICHENER 2000).

Bombus forma nidos en el suelo, donde la colonia puede tener un tamaño de hasta cientos de individuos, y durar varios años, en especies como *B. transversalis* y *B. atratus* (OLESEN 1989, RASMUSSEN obs. pers.). SOUKUP (1943) solo observó *B. opifex*, *B. baeri* y *B. funebris* en el Altiplano de Puno, durante la época de lluvias (diciembre-marzo), pues las especies andinas típicas entran en hibernación cuando las condiciones climáticas son desfavorables, como todas las especies del hemisferio norte (CAMERON com. pers.). El nido se forma con una reina recién nacida y fertilizada, que empieza a generar obreras hembras y machos.

Las especies de *Bombus* son importantes po-

¹ Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 14-0434, Lima-14, Perú. E-mail: alrunen@yahoo.com

linizadores en la agricultura y horticultura, por lo cual se comercializan diferentes especies utilizadas para cultivos en campo e invernaderos en Europa y EUA. La venta de las colonias se puede hacer a través de Internet, como "Koppert Biological Systems" de Holanda (www.koppert.nl), y "Biobest" en Bélgica (www.biobest.com). Las especies de *Bombus* tienen la ventaja, junto con otras especies de abejas nativas, de ser capaces de efectuar una "polinización vibratoria" en flores de por ejemplo Solanaceae (papa, tomate, cocona, etc.). Las flores de Solanaceae tienen un polen pegajoso y éste solo se desprende después que el abejorro hace vibrar la flor con los músculos, sin mover las alas. Los *Bombus* también tienen la lengua suficientemente extendida para polinizar flores con corolas largas. Además, por ser muy peludos, llegan a transportar más polen durante sus visitas y polinizan las flores de manera más eficiente que otros insectos (BARROW & PICKARD 1984, O'TOOLE & RAW 1991, ABRAHAMOVICH *et al.* 2001).

El color de los pelos torácicos y del abdomen ha sido usado tradicionalmente como carácter taxonómico para la clasificación de las diferentes especies. Sin embargo, la variación de la coloración en una misma población puede ser tan grande, que una determinación en base solo a la coloración no es posible. Por eso, los estudios taxonómicos de subgéneros y especies son complicados, y basados en caracteres de genitales de los machos y la forma del engrosamiento interno de la cámara del aguijón en las hembras (FRISON 1925, MILLIRON 1973a, b, WILLIAMS 1994, 1998, MICHENER 2000). Así, es difícil construir una clave para identificar *Bombus*, de uso fácil y práctico para el campo. La clave presentada aquí es para uso sin disección de genitales de los machos, y por eso es limitada en algunos sentidos (puede resultar en identificaciones erradas), pero con una lupa de mano, puede identificarse cualquier especie de *Bombus* del Perú. La clave es más adecuada para obreras, que son bastante comunes en el campo y en las colecciones, pero además debe servir igual para reinas y machos donde no hay otra indicación en la clave. Antes de construir esta clave, se ha revisado muestras provenientes del Perú, para incluir toda la variación detectada en estos especímenes y en base a eso construir una clave de fácil uso en el campo. No obstante, puede ser insuficiente si se encuentra poblaciones muy distintas de las que han sido revisadas. En la clave, toda referencia a color, significa los pelos presentes en el tórax y abdomen. El abdomen está dividido en segmentos dorsales, o tergos, T1-7 (T7 escondido en la hembra), contando desde la parte basal. El basitarso es el primer tarso que sigue a la tibia.

Material y métodos

Los 713 especímenes estudiados de *Bombus* pertenecen a las siguientes colecciones: Colección Claus Rasmussen, Aarhus, Dinamarca (CRC); Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (MUSM); Snow Entomological Museum, Kansas, EUA (SEMK); Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, Lima (SENASA); Museo de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (UNA); Universidad Nacional de San Antonio Abad, Cuzco (UNSAAC); Museo de Entomología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque (UPRG); Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca (ZMUC). La información de las etiquetas de los especímenes examinados fue transcrita textualmente entre comillas. Las sinonimias de las especies siguen a WILLIAMS (1998), sin ser exhaustivas. Las genitales han sido estudiadas y comparadas con las ilustraciones de MILLIRON (1973a, b) para la mayoría de las especies, para confirmar sus identidades.

Especies de *Bombus* en Perú

Bombus robustus es un registro nuevo para el país, pues no se ha hallado esta especie en Perú anteriormente (MILLIRON 1973b). Su identidad ha sido verificada por disección de genitales. En la lista han sido incluidas tres especies (*hortulanus*, *pullatus*, *tucumanus*) que solamente se conoce en países andinos cercanos; han sido incluidas para facilitar su identificación, en caso de ser descubiertas en Perú, lo que es bastante probable, ya que aún falta explorar la entomofauna en numerosos lugares del país. La clave también puede ser usada para estudios en Ecuador y Bolivia, ya que estos países no registran especies adicionales a aquellas aquí mencionadas.

Hay actualmente 14 especies de *Bombus* conocidas de Perú, pero es posible que algunos nombres sinónimos de las especies aquí enumeradas representen especies separadas, aumentando así el número de especies registradas, pero estos aspectos taxonómicos aún no han sido resueltos y requieren mayor investigación (WILLIAMS 1998, MICHENER 2000). El mayor número de especies se encuentra en departamentos con valles interandinos altos, bajos y húmedos, como Huánuco, Junín y Cuzco, con siete u ocho especies diferentes registradas hasta el momento en cada uno de ellos (Tabla 1). *Bombus funebris* ha sido hallada en 15 departamentos de Perú y parece ser la especie más común, de mayor amplitud distri-

bucional, y la que resulta menos afectada por la perturbación agrícola de su hábitat, como ocurre por ejemplo en el valle del Mantaro, en Junín.

Las fuentes florales para las abejas han sido registradas según la literatura y observaciones personales; las especies muestran preferencia por flores de Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae, aunque muchas son aún muy poco estudiadas.

1. *Bombus (Coccineobombus) baeri* Vachal, 1904

Es una especie que comúnmente se encuentra en las alturas; fue observada en Salcedo (Puno) volando junto con *B. opifex* y *B. funebris* (menos frecuente) desde diciembre hasta marzo (Soukup 1943). Según este autor, tiene preferencia por flores de *Astragalus garbancillo* (Fabaceae) y *Solanum calygnaphalum* (Solanaceae). Se puede confundir en el vuelo con *B. coccineus* y *B. excellens*, ambas de menor altitud y que presentan el primer tergo negro.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina. MILLIRON (1973b) ha revisado muestras de: Cuzco (Cuzco), Arequipa (Arequipa) y Puno (Puno). Su rango altitudinal es entre 3 000 y 4 000 m.

Material examinado: 22 reinas, obreras y machos de Junín (?), Cuzco y Puno [enero hasta mayo y agosto]: JUNIN: 1 reina "La Merced, Junín, Peru" [error ?] (MUSM). CUZCO: 1 obrera "Cuzco, Pumamarca, 20-V-69", "Hábitat:vuelo, colector:C. Pérez" (UNSAAC). PUNO: 1 reina "*Bombus baeri*, Vachal, det. Soukup - Puno" (MUSM); 1 obrera "Puno, 1945", "Sr.H.de Macedo" (MUSM); 11 reinas, obreras, machos "Puno, Perú, 3900m, II.1948, leg.Weyrauch", "MHN 1000" (MUSM); 1 reina "Juliaca, 4000m, 3.48, leg. Blancas" (MUSM); 3 obreras "Puno, 3850m, 28.IV.74, Col:R. García", "RG:333" (MUSM); 1 obrera "Puno, 02.08.98., Halanocca" (UNA); 2 machos "Perú, Puno, Salcedo, EE INIA, 7.IV.00 Rasmussen", "3918 m a.s.l., S15 52,898', W70 0,0145'" (CRC).

2. *Bombus (Coccineobombus) coccineus* Friese, 1903

Se la ve comúnmente volando junto con *B. funebris* en los valles interandinos y en las partes altas de los valles de la costa. En el valle del Río Rímac en Lima es común encontrar las reinas sobre flores de *Caiophora peduncularis* (Loasaceae) cuando salen de su hibernación en enero. Se puede confundir con *B. baeri* y la rara *B. excellens*, que tiene el espacio malar casi dos veces más largo que el ancho de la mandíbula.

Distribución: Únicamente conocida de Ecuador y Perú. FRISON (1925) y MILLIRON (1973b) han revisado muestras de: Huaraz (Ancash), Matucana y San Mateo (Lima), La Oroya, Pachacayo y Tarma (Junín), Cuzco (Cuzco), y Apurímac. Su rango altitudinal es entre 2 500 y 4 250 m.

Material examinado: 75 reinas, obreras y machos de Ancash, Huánuco, Lima, Junín, Huancavelica y Cuzco [enero hasta septiembre y noviembre]. Sobre *Senecio* (Asteraceae) y *Solanum tuberosum* (Solanaceae): ANCASH: 3 obreras "Yungay, Laguna de Llanganuco, 4250m, 21.VII.64, Col:R. García", "RG:333" (MUSM); 1 reina "Ancash, Chiquián, 3800m, IV.73, Leg.M. Paccioni", "RG:333" (MUSM); 2 reinas "Peru, AN, Huaylash, (3300 m a.s.l.), 5-V-84, P.Hocking" (MUSM). HUANUCO: 1 macho "Huánuco, 30-6-73, N. Mato" (MUSM). LIMA: 3 obreras y macho "Huamantanga, (cerca Canta)", "MHN 3584" (MUSM); 1 reina "Sayán, 6.VIII.67, Pesce coll." (UNA); 1 obrera "Huaros, Jul[io].94, R.Medina", "UA 1065-94" (UNA); 1 obrera "Huaral, 20-05-99, E.Yauri-coll." (UNA); 1 obrera "Cieneguilla, 25-09-99, S. Hun S." (UNA); 2 obreras "Peru, LI, Huaro-chiri, Btw. Matucana-San Mateo on C[arretera]. Central, 2400-3000 m a.s.l., 29.VIII.01 Rasmussen" (CRC); 7 reinas y obreras "Peru, LI, Chicla, S 11° 42.220' W 76° 16.003', 3,800 masl, 20.I.2003, C. Rasmussen leg" (CRC). JUNIN: 2 obrera y macho "Pampa Junín, Perú. 4100m, leg.H. Macedo", "MHN 3582" (MUSM); 4 reina y obreras "Acolla (cerca Jauja) 3460m, III.48 [otras con IV.50, III.52], Coll:F. Blancas", "MHN 1235" (MUSM); 25 reinas, obreras y machos "Huayre, Perú, (cerca Junín), 9.VI.49, Coll:F.Blancas", "en *Senecio*" [en parte con etiqueta] (MUSM); 4 obreras "Junín, Ondores, 11.VI.76, Col:M. Palacios" (UNA); 1 obrera "Huancayo, 21.IV.78, J. Alcázar" (UNA); 1 reina "La Oroya, 5.XI.91, J. Iannacone-Coll", "UA 829-91" (UNA); 2 obreras "Jauja [anexo Apaycancha-Ricrán], 24-02-98, J. Páucar", "UA 043-98" (UNA). HUANCABELICA: 5 obreras "No 52-72 [=Pomavilca, Acobamba-Huancavelica, ex-papa], 28-IV-19[72], Huancavelica", "E. Páucar" (SENASA); 1 obrera "Peru, Hvca., Huancavelica-Hyo[Huancayo] road, 2.VII.00 Rasmussen", "3685 m a.s.l., S12 47,077', W 74 57,000'" (CRC); 2 obreras "Peru, Hvca., Huancavelica-Pisco road, 1.VII.00 Rasmussen", "3776 m a.s.l., S 12 46,780', W 74 59,847'" (CRC). CUZCO: 1 obrera "Cuzco, Pumamarca, 20-V-69", "Hábitat:vuelo, colector:C. Pérez" (UNSAAC); 1 obrera "Cuzco, Sacsayhuamán, 3585m, 25.IV.77, Col:R. García" (MUSM); 1 obrera "Cuzco, Sacsayhuamán, 3.V.77, Col:R. García" (MUSM); 1 obrera "Paucartambo, 25-03-93, L. Gonzales" (UNA). LOCALIDAD

DESCONOCIDA: 1 reina "Santa Cruz [Cajamarca?], 17.III.64, Dourojeanni" (UNA).

3. *Bombus (Dasybombus) handlirschi* Friese, 1903

Ha sido recolectada en bosque nublado volando junto con *B. ecuadorius*, pero es poco común. Posiblemente pertenece más bien al subgénero *Rubicundobombus* (MICHENER 2000).

Distribución: De Venezuela hasta Bolivia, con más frecuencia en Perú. MILLIRON (1973b) ha revisado muestras de Yanamonte (Ayacucho), y Callanga, Machu Picchu, Marcapata y San Miguel (Cuzco). Su rango altitudinal es entre 2 000 y 3 450 m.

Material examinado: 9 reina y obreras de Huánuco, Junín y Cuzco [julio, septiembre, noviembre]: HUANUCO: 6 obreras "Peru, HU, Chinchao, [From] Tunel [and] down to San Pedro de Carpish, S9 42,128' W76 5,121' 2583 msl, 8.IX.01, Claus Rasmussen leg." (CRC). JUNIN: 1 obrera "Satipo, 8.300 ft., 23-9-67, P. Hocking" (MUSM). CUZCO: 2 reina, obrera "PERU, CU, Manu, Acanaco, 3200-3450m, 04.07.91. [otra 06.07.91], M. Medina" (MUSM).

4. *Bombus (Fervidobombus) atratus* Franklin, 1913

= *Bombus niger* Franklin, 1913; *Bombus nigri-ventris* Friese, 1913 (WILLIAMS 1998).

En esta especie se detectan variaciones desde individuos completamente negros (melánicos) a otros con zonas amarillas hasta rojizas en parte del tórax y abdomen, muchas veces dentro del mismo nido (MOURE & SAKAGAMI 1962). Solo se examinó especímenes de Brasil y Argentina con tórax y una banda abdominal amarillos a blancos, siendo muy parecidos a *Bombus (Fervidobombus) transversalis* (Olivier, 1789). En los especímenes revisados de los departamentos de Amazonas, San Martín, Piura, Junín y Cuzco (Perú), y de Ecuador y Bolivia, no se ha podido detectar zonas amarillas claras, todos son completamente melánicos. Parece que los individuos con partes amarillas son más comunes en Brasil, mientras los de Colombia pueden ser rojizos (MILLIRON 1973a, OSPINA *et al.* 1987). Fácilmente se confunde esta abundante especie con las menos comunes *B. morio* y *B. pullatus*. Forman nidos perennes en climas cálidos. La mayoría de los estudios sobre *Bombus* en Sudamérica han sido en base a esta especie (ver p. ej. CAMERON & JOST 1998, SAKAGAMI 1976, SILVA-MATOS & GARÓFALO 2000). Se la ha encontrado en Perú en zonas húmedas, tanto en bosques como en áreas rurales, pero nunca en lugares muy al-

tos. Es una especie muy oportunista; en Loja (Ecuador) RASMUSSEN (inéd.) la ha observado sobre las siguientes flores: *Agapanthus umbellatus* (Amaryllidaceae), *Cosmos bipinnatus*, *Taraxacum dens-leonis* (Asteraceae), *Brassica oleracea* var. *acephala* (Brassicaceae), *Caesalpinia* sp., *Senna canescens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* (Fabaceae), *Rosmarinus officinalis*, *Salvia scutellarioides* (Lamiaceae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae), *Tibouchina laxa* (Melastomataceae), *Rubus niveus* (Rosaceae), *Antirrhinum majus* (Scrophulariaceae), *Solanum tuberosum* (Solanaceae), y *Lantana camara* (Verbenaceae). Una reina fue recolectada sobre *Cosmos bipinnatus*. Otros ejemplares fueron recolectados en la ciudad de Lamas (San Martín, Perú) sobre *Ipomoea* sp. (Convolvulaceae). MILLIRON (1973a) y ABRAHAMOVICH *et al.* (2001) citan adicionalmente individuos sobre *Aptenia cordifolia* (Aizoaceae), *Ambrosia*, *Aspillia montevidensis*, *Bidens laevis*, *Carduus acanthoides*, *Centaurea*, *Cichorium intybus*, *Cirsium lanceolatum*, *Cirsium vulgare*, *Cynara cardunculus*, *Eclipta megapota-mica*, *E. pedunculosum*, *Helianthus annuus*, *Macraechaenium*, *Picris echioides*, *Senecio*, *Vernonia nudiflora*, *V. tweediana* (Asteraceae), *Campsis radicans* (Bignoniaceae), *Chorisia speciosa* (Bombacaceae), *Campanula* (Campanulaceae), *Abelia*, *Lonicera caprifolia* (Caprifoliaceae), *Cucumis melis*, *Cucurbita* (Cucurbitaceae), *Dipsacus sativus* (Dipsacaceae), *Acacia bonaeriensis*, *Adesmia incana*, *Calliandra*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Desmodium incanum*, *Erythrina crista-galli*, *Lotus*, *Machaerium*, *Medicago sativa*, *Phaseolus*, *Styphnolobium japonicum*, *Vicia*, *Vigna* (Fabaceae), *Hyptis mutabilis*, *Leonurus sibiricus*, *Salvia coccinea*, *Teucrium* (Lamiaceae), *Cordyline australis* (Liliaceae), *Cuphea fruticosa*, *Heimia myrtifolia*, *Gestreemia indica* (Lythraceae), *Gossypium*, *Hibiscus syriacus* (Malvaceae), *Tibouchina gracilis* (Melastomataceae), *Eucalyptus* (Myrtaceae), *Bougainvillea* (Nyctaginaceae), *Ligustrum* (Oleaceae), *Ludwigia longifolia*, *L. peruviana* (Onagraceae), *Passiflora* (Passifloraceae), *Plantago australis* (Plantaginaceae), *Zea* (Poaceae), *Pyrus malus* (Rosaceae), *Citrus limon* (Rutaceae), *Solanum bonariensis*, *S. glaucophyllum*, *S. stuckertii*, *S. sublobatum* (Solanaceae), *Styrax leprosus* (Styracaceae), *Luehea divaricata* (Tiliaceae), *Stachytarpheta cayennensis*, *Verbena lindmannii* (Verbenaceae), *Vitex* (Vitaceae).

Distribución: Se encuentra presente en muchas partes de América del Sur, incluyendo Ecuador, Perú y Bolivia. MILLIRON (1973a) ha revisado muestras de; Moyobamba y Tarapoto (San Martín), y Machu Picchu (Cuzco). Se encuentra hasta 3 000 m.

Material examinado: 62 reinas, obreras y machos de Piura, San Martín, Amazonas, Junín y Cuzco [septiembre hasta abril], otros de Ar-

gentina, Bolivia, Ecuador y Brasil: PIURA: 1 macho "Talara, 6.I.70, Col.R. García", "RG 335", "genitalia 008:2001" (MUSM). SAN MARTIN: 1 obrera "No.346-75 [=Juan Guerra], XI-73, San Martín", "C. Valles" (SENASA); 1 macho "Tarapoto, 800m, 14-XII-73, leg.M. Pella", "RG-336" (MUSM); 5 obreras "No 11-76 [=Moyobamba], 12-I-1976, San Martín", "J. Alata" (SENASA); 1 obrera "Peru, SM, Tarapoto, Lamas, 29.X.00 Rasmussen" (MUSM); 2 obreras "Peru, SM, Tarapoto, Lamas, 850 msl, 18.IV.01 Rasmussen" (MUSM); 1 obrera "PERU, SM, Moyobamba, S0601/W7659, 930 masl, 25-27.II.2003, Rasmussen" (MUSM). AMAZONAS: 4 obreras "Bagua, 20.IX.68, D. Ojeda" (UNA). JUNIN: 1 obrera "San Ramón, 16-03-83, J.White col." (MUSM). CUZCO: 1 obrera "No.63-58 [=Hatun-Pampa (La Convención)], Cuzco, 25.I.1958", "Beingolea" (SENASA); 1 reina "No.47-58 [=Pasto Grande (Hda. Sn. Pablo-La Convención-Cuzco), ex-Walteria ovata], 26-I-58", "Beingolea" (SENASA); 2 obrera y macho "Pisac, Cuzco, 28.XII.80, Marín" (UNA); 4 obreras "Sahuayaco, Nov.1995 [otras Feb. y Marzo 1996], 800 msnm, R. Casafranca" (UNSAAC). OTROS PAISES: 21 reinas, obreras y machos "ECUADOR, LO, Loja, Jardín Botánico Reinaldo Espinosa, 31.I.01 [otras 13.II.01] Rasmussen", "S4 2,284", W79 11,957', 2152 m a.s.l." (MUSM y CRC); 3 reina, obrera y macho "ECUADOR, Loja, S[an] Pedro de Vilcabamba, cementerio, 9.II.2001 Rasmussen", "genitalia 008:2001" [un macho] (CRC, MUSM); 2 obreras "ECUADOR, Loja, La Argelia, S4 2,133' W79 11,566', 2364 m asl, 5.XI.01 Rasmussen leg." (MUSM); 1 obrera "BOLIVIA, Beni, Reyes, 2/20 December 1956", "Megabombus [obrero] atratus (Fkln.), Det. Milliron 1967" (SEMK); 1 obrera "Tigre, Prov. Buenos Aires, Arg. [ARGENTINA] VII-1951, Juan Foerster" (SEMK); 1 macho "ARGENTINA, Prov. Bs. Aires, Mar. 1954 [Maschwitz]", "Megabombus [macho] atratus (Fkln.), Det. Milliron 1962" (SEMK); 1 reina "BRAZIL-Paraná, Cariubá. 1 Feb. 1956, Moure & Michener" (SEMK); 1 reina [amarilla] "San Ignacio, Misiones, Arg. [ARGENTINA] X-3-1950, M. Senkute" (SEMK); 1 obrera [amarilla] "Rio Moju, Pará, BRASIL X-1954, R. Damasceno" (SEMK); 1 macho [amarillo] "BRAZIL, Rio Grande do Sul, Pelotas, III 16 to IV 10 1955, C. Biezanko" (SEMK); 3 obreras [amarillas] "BRASIL, Santa Catarina, Nova Teutonia, 24-1-1957, F. Plaumann" (ZMUC).

5. *Bombus (Fervidobombus) excellens* Smith, 1879

Una especie muy rara en todo su rango de distribución. Un espécimen citado de Perú por

MILLIRON (1973a) fue recolectado por Wolfgang K. Weyrauch sobre flores del naranjo (*Citrus sinensis*, Rutaceae).

Distribución: Se distribuye desde Venezuela hasta Bolivia. MILLIRON (1973a) ha revisado muestras del Valle de Chanchamayo entre 1 200 y 1 600 m (Junín), y su rango altitudinal en toda el área de distribución es desde 800 a 3 500 m

Material examinado: 2 reina y macho de Pasco y Junín [febrero]: PASCO: 1 reina "Pozuzo, Huánuco [sic], Peru 1928" [colector P. Martin?] (MUSM). JUNIN: 1 macho "Perú, JU, San Ramón, Fundo La Génova, Cafetal San Francisco, G. Arellano, 7.II.85" (UNA).

6. *Bombus (Fervidobombus) morio* (Swederus, 1787)

= *Bombus velutinus* Illiger, 1806; *Bombus violaceus* Lepeletier, 1835; *Bombus carbonarius* Handlirsch, 1888; *Bombus kohli* Cockerell, 1906 (WILLIAMS 1998).

Entre sus fuentes florales, MILLIRON (1973a) y ABRAHAMOVICH *et al.* (2001) citan *Cirsium vulgare*, *Eupatorium hookerianum*, *Verbesina encelioides*, *Vernonia nudiflora* (Asteraceae), *Pseudananas* (Bromeliaceae), *Canna indica* (Cannaceae), *Ipomoea cairica* (Convolvulaceae), *Cucumis* (Cucurbitaceae), *Caesalpinia exilifolia*, *Cassia*, *Desmodium incanum*, *Lupinus*, *Senna scabriuscula* (Fabaceae), *Hyptis mutabilis*, *Leonurus sibiricus* (Lamiaceae), *Heimia salicifolia* (Lythraceae), *Gossypium*, *Hibiscus* (Malvaceae), *Piper* (Piperaceae), *Pontederia cordata* (Piperaceae), *Coffea* (Rubiaceae), *Capsicum*, *Solanum argentinum*, *S. claviceps* (Solanaaceae), *Luehea divaricata* (Tiliaceae), *Glandularia dissecta* (Verbenaceae), entre otros géneros de Asteraceae y Fabaceae.

Distribución: Como *B. atratus*, una especie de amplia distribución en Sur América, aún más común en Brasil y Argentina. Para el Perú, MILLIRON (1973a) solo cita especímenes del valle del Huallaga (Huánuco). SOUKUP (1943), bajo el nombre *B. kohlii* [sic], la cita de Huánuco, sin más datos. Su rango altitudinal va hasta los 2 500 m.

Material examinado: 15 reina, obreras y macho de Argentina, Bolivia y Brasil: 1 obrera [BRASIL], "Itatiaya 700m., Est.de Rio, 6-4-1947, W. Zikán", "*Bombus* hembra, *Kohli* Ckll., P.Moure det.1947" (ZMUC); 1 obrera "BOLIVIA, La Paz, Coroico 1,700m. 3/12 Dec. 1955 (L.E. Peña)", "*Megabombus* [obrero] morio (Swed.) Det. Milliron 1963" (SEMK); 1 macho "Perico, Jujuy, Arg.[ARGENTINA] I-1950, A.F. Frosen" (SEMK); 4 obreras "REP. ARGENTINA, Gran Guardia, Formosa, Februari 1952, Luis E. Peña", "*Bombus, velutinus*, Ilg., Kruse-

man det. 1957" [típico *B. morio* con espacio malar muy largo] (ZMUC); 1 reina "Gran Guardia, Formosa, Arg. [ARGENTINA], X-21-1952, J. Foerster" (SEMK); 1 obrera "ARGENTINA Prov. de Corrientes, Paso de la Patria, 20 Jan. 1972 D.J. Brothers" (SEMK); 6 obreras "Argentini [sic, ARGENTINA], 18-11-1904 [otras 4-1-1905]", "Coll. Jensen-Haarup", "*Bombus cajannensi* var. *violaceus*" [parece ser *B. atratus*].

7. *Bombus (Fervidobombus) opifex* Smith, 1879

Esta especie se ha detectado con frecuencia en zonas altas, donde por sus características es difícil de confundir con otras especies. Ha sido recolectada volando junto a *B. baeri* sobre flores de Asteraceae en el altiplano de Puno. SOUKUP (1943) la observó desde noviembre hasta abril en Salcedo (Puno). Los daneses Jensen-Haarup y Jørgensen recolectaron *B. opifex* en Argentina solo entre agosto y abril, con más frecuencia en diciembre. Entre las fuentes florales JØRGENSEN (1909, 1912) y ABRAHAMOVICH *et al.* (2001) citan *Baccharis pingraea*, *Baccharis salicifolia*, *Baccharis serrulata*, *Cirsium lanceolatum* (= *C. vulgare*), *Cynara cardunculus*, *Eupatorium hookerianum*, *Hyalis argentea*, *Proustia ilicifolia*, *Senecio mendocinus*, *Senecio pinnatus*, *Senecio subulatus*, *Taraxacum officinale*, *Ximenesia microptera* (= *Verbesina encelioides*) (Asteraceae), *Heliotropium amplexicaule* (Boraginaceae), *Cheiranthus cheiri* (Brassicaceae), *Opuntia sulphurea* (Cactaceae), *Cucurbitella scaberria* (= *Cucumis anguria*) (Cucurbitaceae), *Dipsacus sylvestris* (= *D. fullonum*) (Dipsacaceae), *Caesalpinia gilliesii*, *Caesalpinia praecox*, *Geoffroea decorticans*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense* (Fabaceae), *Hyptis mutabilis*, *Leonurus sibiricus*, *Marrubium vulgare*, *Salvia gilliesii* (Lamiaceae), *Heimia salicifolia* (Lythraceae), *Delphinium* sp. (Ranunculaceae), *Lycium gracilipes* (= *L. fremontii*), *Solanum claviceps*, *S. stuckertii* (Solanaceae), *Lippia lycioides* (= *Aloysia gratissima*), *Priva boliviana*, *P. laevis* (= *Pitrea cuneato-ovata*), *Verbena bonariensis* (Verbenaceae) y *Larrea divaricata* (Zygophyllaceae).

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile, Argentina y Paraguay. MILLIRON (1973a) ha revisado muestras de Arequipa (Arequipa) y Puno (Puno). Su rango altitudinal es hasta 4 000 m.

Material examinado: 153 reinas, obreras y machos de Puno y Tacna [noviembre hasta abril], otras de Argentina y Bolivia: PUNO: 1 reina "*Bombus opifex* Smith, Det. Soukup [Puno, 1938 ?]"; 22 reina, obreras y machos "Puno, PERU, 3900m, II.1948, leg. Weyrauch", "MHN 1002" (MUSM); 2 reinas "Puno, Peru, 3900m,

II.48 [otra 3.48], leg. Blancas", "MHN 1002" (MUSM); 1 reina "Amantani, Lago Titicaca, 3900m, leg. Blancas", "MHN 3585" (MUSM); 6 obreras "Moho (Lago Titicaca), 2.III.48 [otras 4.III.48], Coll: F. Blancas", "MHN 3586" (MUSM); 1 reina "Desaguadero, PERU, (Lago Titicaca), 3919 m, 24.XI.52, Coll: F. Blancas" (MUSM); 13 obreras y machos "Puno:3850m, 27.IV.74 [otras 28.IV.74], Col: R. García", "RG:377", "genitalia 007:2001" (MUSM); 2 machos "Peru, Puno, Salcedo, EE INIA, 7.IV.00 Rasmussen", "3918 m a.s.l., S15 52,898', W70 0,0145' " (CRC). TACNA: 1 reina "Tacna, 30.12.86, G. Roque" (UNA). OTROS PAISES: 38 reinas, obreras [ARGENTINA], "Mendoza, 23/8 1907, P.Jørgensen" [otras con fechas:12/12 1907, 20/12 1907, 24/12 1907, 23/2 1908, 24/9 1908, 29/9 1908, 5/10 1908, 13/10 1908, 10/11 1908, 13/11 1908, 25/11 1908, 30/11 1908, 3/12 1908, 5/12 1908] (ZMUC); 14 obreras [ARGENTINA], "S.[San] Juan, 15/1 1909 [otras con fechas 17/1 1909 y 20/1 1909], P.Jørgensen" (ZMUC); 2 reinas [ARGENTINA], "Ch.[Chacras] de Coria, 10/12 1907 [y 3/10 1908], P.Jørgensen" (ZMUC); 27 reinas, obreras, machos [ARGENTINA], "S.[San] Ignacio, 15/3 1908, P.Jørgensen" [otras con fechas:22/3 1908, 22/11 1908, 13/12 1908, 15/1 1909, 17/1 1909, 5/4 1909] (ZMUC); 13 obreras [ARGENTINA], "Potrillos, 29/12 1907 [y 25/2/1908], P.Jørgensen" (ZMUC); 1 reina [ARGENTINA], "Pedregal, Prov. Mendoza, 12.12.1906", "*Bombus opifex*", "Coll. Jensen-Haarup" (ZMUC); 2 reina y obrera "Prov. Mendoza, Argentina", "Coll. Jensen-Haarup" (ZMUC); 2 obreras "Argentina, 7-3-1905 [otra 10-1905]", "Coll. Jensen-Haarup", "*Bombus opifex*, hembra, 1904 [sic] Friese, det." [ambas con etiqueta de Friese] (ZMUC); 1 macho [ARGENTINA], "Chacras de Coria, Mend. [Mendoza], 15.4.1907", "Coll. Jensen-Haarup" (ZMUC); 1 obrera "ARGENTINA", "Coll. Jensen-Haarup", "*Bombus opifex* Sm." (ZMUC); 2 reinas "BOLIVIA, Dept. Chuquisaca, Vacas (in altiplano), 2500 m 9-XI-1950, L.E. Pena [Peña] leg.", "det. Kruseman 1957, *Bombus opifex* F. Smith" (ZMUC); 1 obrera "La Paz, Bolivia, 16.02.83., T. Johns col." (MUSM).

8. *Bombus (Fervidobombus) pullatus* Franklin, 1913

Esta especie puede hallarse en Perú, pero aún no existen reportes confirmando su presencia. Se encuentra con frecuencia en Colombia y Centro América.

Distribución: Se distribuye desde Centro América hasta Brasil. MILLIRON (1973a) no revisó especímenes de Perú, pero sí del sur de Ecuador (provincia de Guayas) y norte de Bo-

livia (sin localidad). El rango altitudinal es hasta 4 000 m.

Material examinado: 4 reina, obreras y macho de Costa Rica, Brasil y Panamá: 2 reina y obrera "COSTA RICA, Puntarenas Prov., 7 km. S. [of] San Vito de Java, 22 June 1969, voucher B. pullatus, D. H. Janzen", "*Bombus pullatus* Franklin, Det. G. Charria '95" (SEMK); 1 obrera "BRAZIL-Paraná, Cariubá. 1 Feb. 1956, Moure & Michener" (SEMK); 1 macho "PANAMA, Cerro Campana, 18 Aug. 1958, W. J. Hanson", "*Megabombus* [macho] pullatus (Fkln.), Det. Milliron 1962", "*Genital preparation* 020:2001 Rasmussen" (SEMK).

9. *Bombus (Fervidobombus) transversalis* (Olivier, 1789)

= *Apis cajennensis* Fabricius, 1798; *Bombus incarum* Franklin, 1913 (WILLIAMS 1998).

La única especie de este género que se encuentra en la amazonía peruana, donde forma nidos perennes (OLESEN 1989). Se ha descubierto que las obreras limpian y mantienen senderos en el suelo del bosque, cerca de los nidos (CAMERON & WHITFIELD 1996, CAMERON *et al.* 1999). Los ejemplares estudiados de *Bombus (Fervidobombus) atratus* Franklin, 1913 de Brasil poseen un patrón de coloración parecido a esta especie y un examen del basitarso posterior es necesario para confirmar la identificación, como se indica en la clave. Se la ha observado sobre flores de "cocona" (*Solanum sessiliflorum*) y otras especies de Solanaceae y Asteraceae.

Distribución: Se halla en la región amazónica hasta una altura de no más de 1 800 m. MILLIRON (1973a) revisó muestras de: Iquitos y San Roque (Loreto); Tingo María (Huánuco); Oxapampa (Pasco); y Valle de Chanchamayo, Perené, San Ramón y Satipo (Junín). SOUKUP (1943) también cita de La Merced (Junín) y Hda. [Hacienda] Quintum a 1 555 m (Puno).

Material examinado: 58 reinas, obreras, machos de Loreto, San Martín, Amazonas, Ucayali, Pasco, Junín y Madre de Dios [todo el año, he visto colecciones de febrero y abril hasta diciembre]: LORETO: 1 reina "Yurimagua [Yurimaguas], 12-04-90, G. Borgia", "UA 775-90" (UNA); 1 obrera "Peru, LO, Maynas, Masarandubal, (Río Momón), V.01 Callegari" (MUSM); 2 obreras "Peru, LO, Maynas, Iquitos-Nauta road km 1.5, 5.7.01 [otra 10.VII.01] Rasmussen" (CRC); 1 obrera "Peru, LO, Maynas, Allpahuayo-Mishana, IIAP, km 26.5, 12.VII.01 Rasmussen" (CRC). SAN MARTÍN: 1 obrera "Uchiza, F.6-6-99, M. Viera" (UNA); 1 obrera "PERU, SM, Tarapoto-Yurimaguas km 20 "BIODIVERSIDAD" S0634/W7620, 950 masl, X-2002, C.

Rasmussen" (MUSM); 1 obrera "PERU, SM, Moyobamba, S0601/W7659, 930 masl, 25-27.II.2003, Rasmussen" (MUSM). AMAZONAS: 1 obrera "PERU:Dto. Amazonas. West side Rio Marañon [Marañón], 5 km.n, Aramango on road to Nazareth. 300 m 05°15'S, 78°25'W. 4JUL1986., #862031. R. Jaqumagi" (MUSM). HUANUCO: 1 obrera "Tingo Maria, Huánuco, 8-1943" (MUSM); 1 obrera "Tingo Maria, 03.10.98., P. Merino", "UA 1096-98" (UNA); 1 obrera "Tingo Maria, 30-08-99, Luis Gil B." (UNA). UCAYALI: 2 obreras "Peru, LO [sic], Boqueron Pass, 27-12-63, P. Hocking" (MUSM). PASCO: 2 reina y obrera "Peru:Dpto. Pasco, Iscozacín (400 mt.), 18.IX.93, Pedro Hocking" (MUSM); 18 reinas y obreras "PERU, PA, Oxapampa, Grapanazu-Yanachaga, 1029S/7528W, 1800 masl, 6-8.XII.2002, leg. Claus Rasmussen" (MUSM). JUNIN: 1 obrera "Satipo Jauja, 1-8-1940" (MUSM); 1 reina "Masamari [Mazamari], (cerca Satipo), VIII.47, Coll:J.Vellard" (MUSM); 1 obrera "Chanchamayo, 22-VI-68, J. Millones coll." (UNA); 1 obrera "Chanchamayo, La Merced, 830m, 8.II.70, Col: R. García", "RG:334" (MUSM); 5 reinas y obreras "Chanchamayo, San Ramon: 1400m, 27.Jul.1970 [otra 29.Jul.1970], Col: R. García", "RG:334" (MUSM); 1 obrera "La Merced, 3.6.71, Luna Victoria" (UNA); 1 reina "La Génova [= San Ramón, Fundo La Génova], 16-06-86, Aranda" (UNA); 1 reina "San Ramón, 01-08-95, N. Mujica", "UA 1612-95" (UNA). MADRE DE DIOS: 10 reinas y machos "PERU, MD, Tambopata Jungle Lodge, 225 m a.s.l., S12 49,456' W69 24,163', 9-20.X.01, C.Rasmussen leg.", "genitalia 002:2001" [un macho] (MUSM y CRC). SIN LOCALIDAD: 1 obrera "Peru", "MHN 2354" (MUSM); 1 obrera (UNA).

10. *Bombus (Funebribombus) funebris* Smith, 1854

La especie más frecuentemente observada en los valles interandinos. Es común verla sobre malezas o en campos de cultivo. MILLIRON (1973b) solo cita *Datura* (Solanaceae) como su fuente floral, aunque también visita *Solanum tuberosum* (WHITE 1983) y *Senecio* (Asteraceae), *Brassica* sp. (Brassicaceae), *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae), *Otholobium pubescens*, *Senna birostris*, *Trifolium pratense* (Fabaceae), *Stachys arvensis* (Lamiaceae), *Caiophora peduncularis* (Loasaceae), *Oxalis* sp. (Oxalidaceae) (RASMUSSEN inéd.). SOUKUP (1943) la observó desde noviembre hasta marzo en Salcedo (Puno).

Distribución: Desde Colombia hasta el norte de Chile. FRISON (1925) y MILLIRON (1973b) han revisado muestras de Huaraz (Ancash), Canta, Matucana y San Mateo (Lima), Acobamba, Huancayo, La Oroya, Pachacayo y Tar-

ma (Junín), Ayacucho y Huanta (Ayacucho), Callanga, Cuzco, Ocobamba, Pillahuata y Urbamba (Cuzco), Arequipa (Arequipa), y Puno (Puno). Su rango altitudinal al parecer queda entre 600 y 4 000 m.

Material examinado: 248 reinas, obreras y machos de Piura, Cajamarca, Amazonas, La Libertad, Ancash, Huánuco, Lima, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cuzco, Puno y Tacna [todo el año], y de Colombia: PIURA: 12 obreras "Peru: Piura, Ayabaca, Altos de Trias, Caserío de Arenales (3,300m), X.2002, J. Rivera leg.", "UA-043-2002" (UNA). CAJAMARCA: 3 obreras "Cajamarca, PERU, 2700m. III.50, leg. Weyrauch", "MHN 3579" (MUSM); 1 macho "Cajamarca, 8-7-72, Col. Wilfredo Pima R." (UNA); 2 reina y macho "Col. Marcial, Mendo V., Caj., 12-7-72" (UNA). AMAZONAS: 1 macho "Bagua, 20.IX.68, David Ojeda" [zonas altas?] (UNA). LA LIBERTAD: 1 reina "Trujillo, 22-IV-64, W. Villacorta" [zonas altas?] (UNA). ANCASH: 4 machos "Huaráz, PERU, 3000m. V.48, leg. Weyrauch", "MHN 3577" (MUSM). HUÁNUCO: 3 obreras "Huánuco (Peru), 1900 m, 6.4.1940, leg. Weyrauch", "MHN 2357" (MUSM). LIMA: 1 reina "Chosica, 6.VI.67, Cano coll." (UNA); 6 machos "Matucana, 28.IV.73, K. Raven [dos C. Korytkowski]", "MEUNPRG 126-73" (UPRG); 4 machos "San Mateo, 16.VI.73, K. Raven", "UA 165-73" (UNA); 1 obrera "Cocachacra, Lima, Peru, 1400m, 7.IV.74. G. Lamas" (MUSM); 1 reina "Lima, Matucana, 9.XII.74, R. García", "RG:331" (MUSM); 1 obrera "Huaral, 20-05-99, E. Yauri-col." (UNA). JUNIN: 1 reina "Río Mantaro, Concepción, 7.1940", "Sr. Ridout" (MUSM); 20 reinas, obreras y machos "Acolla (cerca Jauja) 3460m., VI.48 [otras de III.48, VIII.49, III.52, 5.I.54, VIII.54], Coll: F. Blancas", "MHN 3575" (MUSM); 4 obreras "Huyare, PERU, (Lago Junín), 9.VI.49, Coll. H. Macedo", "en *Senecio*" [en parte con etiqueta] (MUSM); 2 machos "Huancayo, Huayro, 14.XII.61, Col: R. García", "RG:331" (MUSM); 6 reinas y obreras "Huancayo, El Tambo, 26.IV.62, Col: R. García", "RG:331" (MUSM); 2 reina y obrera "Concepción, Ingenio, 15.XII.65, Col: R. García", "RG:331" (MUSM); 4 obreras y machos "No 457-74 [= Paca, Jauja, ex-papa], Junín, 22-III-74", "J. Alata C." (SENASA); 7 obreras y machos "Huancayo, 31.XII.77, J. Alcázar" (UNA); 1 macho "Huancayo, 26-12-89, G. Hospina T." (UNA); 1 macho "Peru, Junin, Tarma, After crossroad Lima-Tarma, on road to Ancash Marca, Huasqui, 11-12-97, alt. 3300 msl., Coll. Claus Rasmussen" (CRC); 3 reina, obrera y macho "PERU, Junín Dept., Tamara Rd. km 14, Quiropuquio, 3940 m, 11 24,54"S 75 47,36"W, 14 OCT 1999; R. Brooks, D. Brzoska,

PERU1B99018, ex: on white mint", "SMO146487 [otras -84 y -83], KUNHM-ENT" (MUSM); 5 obreras y machos "Peru, Junín, La Victoria, Mantaro, 16.V.00 Rasmussen", "3252 m a.s.l., S12 1,862', W75 14,615' " (MUSM); 4 obreras y machos "Peru, Junín, Santa Ana, EE CIP, 30.V.00", "3337 m a.s.l., S12 6,642', W[75] 13,403' " (MUSM); 1 macho "Peru, Junín, Chogon, 4.VII.00 Rasmussen", "3685 m a.s.l., S12 47,077', W74 57,000' " (MUSM). HUANCABELICA: 2 obrera y macho "Huancavelica, PERU, 3700 m; II.50, Coll: F. Blancas", "MHN 3574" (MUSM); 3 obreras "No 53-72 [= Pomavilca, Acobamba-Huancavelica, ex-papa], 28-IV-19[72], Huancavelica", "E. Páucar" (SENASA); 1 macho "Peru, Hvca., recreo el bosque, 1.VII.00 Rasmussen" (MUSM); 6 obreras y machos "Peru, Hvca., Huancavelica-Hyo[Huancayo] road, 2.VII.00 Rasmussen", "3685 m a.s.l., S12 47,077', W74 57,000' " (MUSM y CRC); 7 obreras y machos "Peru, Hvca., Huancavelica-Pisco road, 1.VII.00 Rasmussen", "3776 m a.s.l., S12 46,780', W74 59,847' " (MUSM y CRC). AYACUCHO: 1 macho "Tambo, (entre Ayacucho y San Miguel), 3100m, III.50; Coll: Blancas", "MHN 3576" (MUSM); 8 machos "Allpaca, (cerca Puquio, Prov. Lucanas); IV.50, Coll: Blancas", "MHN 3578" (MUSM); 1 obrera "Ayacucho, Chupas: 5.V.77, 3000m, Col: R. García" (MUSM); 1 reina "Ayacucho, Pampa del Arco X.63, Col: L. Guillén", "RG:331" (MUSM). APURIMAC: 3 reina, macho y obrera "PERU, AP, Abancay, San. Nac. Ampay, 1338/7253 28-3400m, 27-29-XI-2002, C. Rasmussen leg.", "ex *Vallea stipularis* ELAEocarpaceae" [solo la reina], "ex *Stachys arvensis* LAMIACEAE" [solo macho] (MUSM). CUZCO: 1 reina "Sicuaní, (Cuzco)", "MHN 3580" (MUSM); 8 obreras y machos "Cangallo, 2600m, 6.III.63 [otras 28.II.63 y 29.I.69] (MUSM); 1 reina "Huaypu, Cuzco. 25.XI.63", "vuelo" (UNSAAC); 1 macho "Lucre. Cuzco, 5.IV.64", "vuelo" (UNSAAC); 1 reina "Recoleta-Cuzco, 6-VI-64", "vuelo" (UNSAAC); 1 reina "Cuzco, Cuzco, 21.X.64", "vuelo" (UNSAAC); 1 reina "Lima-tambo, Cuzco-29-X-64", "vuelo" (UNSAAC); 1 reina "Salinas, Cuzco 20-1-65", "vuelo", "colector N. Sierra" (UNSAAC); 2 machos "Pumamarca, 22-1-65", "vuelo", "O. Ochoa M." (UNSAAC); 1 reina "Recoleta, C-12-III-65", "vuelo", "colector V. Dena" (UNSAAC); 2 obrera, macho "Cuzco, (Huarapuncu), 19-IV-67", "hábitat: [obrero=:] trébol [= *Trifolium pratense*, Fabaceae]; [macho=:] vuelo, colector: C. Pérez" (UNSAAC); 1 reina "Piri-Cuzco, 21.X.67", "vuelo" (UNSAAC); 1 macho "Lima-tambo, C-6-5-68", "vuelo" (UNSAAC); 1 reina "Pisac, Cuzco, 20-VII-68", "vuelo" (UNSAAC); 1 obrera "Cuzco, Peru, 13.III.71 P. Aguilar, col.",

"UA 73-71" (UNA); 2 obreras "Cuzco-Peru, Sacsahuamán, 12.IV.71, L. del Valle", "UA 161-71" (UNA); 1 macho "Cuzco, 11.V.74, E. Yábar col." (UNA); 1 obrera "Cuzco, CU, Peru, 2.II.75, 3350m, G. Lamas" (MUSM); 24 reinas, obreras y machos "Cuzco, Sacsayhuamán, 3585m, 25.IV.77 [otras de 20.IV.71, 28.IV.71, 30.IX.74 y 27.IV.77], Col: R. García", "RG:331" (MUSM); 1 macho "Cuzco, Písaq: 3042m, 1.V.77, Col: R. García" (MUSM); 1 reina "Písaq, Cuzco, 28.XII.80, R. Marín (UNA); 1 macho "Cuzco, Oropesa, 05-1-83, E. Madera T. (UNSAAC); 1 macho "Cuzco, Sacsayhuamán, 24-2-83, E. Madera T." (UNSAAC); 2 machos "Cuzco, Saphi, 8-6-83, E. Madera T." (UNSAAC); 1 macho "Col. W. Ruiz Caro, Loc. Piscopata, Urubamba, Peru, Fec. 02-03-86, alt. 3,530 m.s.n.m." (UNA); 2 reinas y macho "Quillabamba, 14-11-96 [otra 16-11-96], W. Catalán", "UA 1232-96" (UNA); 3 reinas "Peru, Cuzco, Sacsayhuamán, 12.XII.99 Rasmussen" (MUSM); 2 reinas "Peru, Cuzco, UNSAAC, 8.IX.00 Rasmussen" (CRC); 5 reinas "Taucarpata, CU 15.11.01" (UNSAAC). APURIMAC: 2 obrera y macho "Apurímac, Chalhuanca, 6.V.74, Col: R. García" (MUSM); 17 obreras "Moyabamba, (cerca Andahuaylas); 3400m, III.50, Coll: F. Blancas [en parte con número] "MHN 3573" (MUSM). PUNO: 1 reina "Puno, 1940, Padre Soukup" (MUSM); 1 reina "Puno, 1945", "Sr. H. de Macedo" (MUSM); 1 macho "Puno (PERU), 3900m. II.1948, leg. Weyrauch", "MHN 1006" (MUSM); 1 reina "Amantani, Lago Titicaca, 3900m, leg. Blancas", "MHN 3572" (MUSM); 1 reina "Arapa, PERU, (Lago Titicaca), II.48, Coll: Blancas", "MHN 3581" (MUSM); 1 obrera "Moho (Lago Titicaca), 2.III.48, Coll. F. Blancas" (MUSM); 5 obreras "Puno: 3850m, 27.IV.74, Col: R. García", "RG:331" (MUSM). TACNA: 20 reinas, obreras y machos "Tarata, PERU, (Cerca Tacna), 3100m. II.1948, leg. Weyrauch", "MUSM3571" (MUSM). OTROS PAISES: 1 reina "ECUADOR, Tambo: 5.XI.74, Col: R. García", "RG:331" (MUSM). 1 obrera "Columbia [COLOMBIA], *Funebris*, female, Smith" (ZMUC). SIN LOCALIDAD: 6 reinas y obreras (UNA). ERROR?: 1 reina [LIMA], "La Molina, 22-10-85, Velapatio" (UNA); 1 obrera [JUNIN], "Satipo, 23-05-98, T.Echegaray" (UNA).

11. *Bombus (Funebribombus) rohrveri* (Frison, 1925)

Distribución: Especie poco conocida. Según MILLIRON (1973b) solo se conocía cuatro especímenes, tres de Venezuela y Colombia, y un macho de "Huaraz, Perú, 1-VIII-41, 3700 m, 6478, W. Weyrauch". Esta especie parece que no ha sido hallada en otras oportunidades en Perú.

Material examinado: Ninguno.

12. *Bombus (Robustobombus) ecuadorius* Meunier, 1890

? = *Bombus butteli* Friese, 1903 (WILLIAMS 1998).

Ha sido hallada en bosque nublado, volando junto con *B. handlirschi*, visitando flores de Ericaceae.

Distribución: Ecuador, Perú y Bolivia. MILLIRON (1973b) revisó muestras de *B. butteli* de Huancabamba (Piura), Túnel Carpish (Huánuco), Huanta y Yanamonte (Ayacucho), y Callanga y Pillahuata (Cuzco). El rango altitudinal es entre 1 300 y 3 000 m.

Material examinado: 26 obreras y machos de Huánuco, Apurímac y Cuzco [abril-mayo, julio y noviembre], y de Ecuador: HUANUCO: 1 obrera "Peru, HU, Altos de Moras. VII.43, C.A.Ridout" (MUSM); 4 machos "Peru, HU, 8.500 ft., Bosque Taprag, 17-7-68, P. Hocking" (MUSM); 13 obreras y machos "Peru, HU, Chinchao, Tunnel down to San Pedro de Carpish, S9 42,128' W76 5,121' 2583 msl, 8.IX.01 Claus Rasmussen leg." (MUSM y CRC). APURIMAC: 1 macho "PERU, AP, Abancay, San. Nac. Ampay, 1338/7253 28-3400m, 27-29-XI-2002, C. Rasmussen leg." (MUSM). CUZCO: 1 obrera "Machu Picchu, 18-IV-71, G. Lamas" (MUSM); 1 obrera "PERU, CU, Pillahuata, 13.V.84, 2500m, G. Lamas" (MUSM). ERROR: 1 obrera [UCAYALI], "Pucallpa, 6-6-89, Fabián U." (UNA).

OTROS PAISES: 2 obreras "ECUADOR, Zamora, Centro de visitantes "Arcoiris" - 2150 masl, 6.XI.01 Rasmussen leg." (MUSM); 2 machos "ECUADOR, Loja, La Argelia, S4 2,133' W79 11,566', 2364 m asl, 5.XI.01 Rasmussen leg.", "genitalia 003:2001" (MUSM).

13. *Bombus (Robustobombus) hortulanus* Friese, 1904

Semejante a *B. robustus* y *B. tucumanus*, ver *B. robustus*.

Distribución: No ha sido recolectada en Perú. Conocida de Colombia, Venezuela y en Ecuador hasta la provincia de Guayas en el sur (MILLIRON 1973b). Su rango altitudinal es entre 750 y 3 600 m.

Material examinado: 5 obreras y machos de Ecuador y Venezuela: 1 macho "Baños de Tungurahua [Prov. Tungurahua], ECUADOR, C. D. Dodson", "*Bombus robustus* var. *hortulanus* (Fr.)" (SEMK); 1 macho "Baños Runtun [Prov. Tungurahua], ECUADOR, ap 9-1963", "*Bombus robustus* var. *hortulanus* (Fr.)" (SEMK); 1 obrera "VENEZUELA: Trujillo, 16.4

km SE Boconó, 9 12'N, 70 12'W, 2760m, 3 March 1995, Robert W. Brooks-32, ex: yellow composite" (SEMK); 1 obrera "VENEZUELA: Aragua, 3 km W. Colonia Tovar, 10 mar 1995, 2300m, Robert W. Brooks-076, ex: *Rubus*" (SEMK); 1 obrera "VENEZUELA: Mérida, 42.4 km NW Mérida near La Carbonera, 8 37'38"N, 74 21'10"W, 2380m, 25 MAY 1998; J. Ashe, R. Brooks, R. Hanley, VEN1ABH98 125 ex: *Rubus* flowers" (SEMK).

14. *Bombus (Robustobombus) melaleucus* Handlirsch, 1888

? = *Bombus volucelloides* Gribodo, 1892; *Bombus vogti* Friese, 1903; *Bombus nigrothoracicus* Friese, 1904 (WILLIAMS 1998).

Especie poco común en su rango de distribución.

Distribución: Desde Costa Rica hasta Colombia y Venezuela, llegando por el sur hasta Bolivia. MILLIRON (1973b) examinó muestras de *B. vogti* y *B. melaleucus* de Huancabamba (Piura), Huánuco (Huánuco), Valle de Chanchamayo (Junín), Callanga, Machu Picchu, Pillahuata y San Miguel (Cuzco), y Ayna y Oparo (Ayacucho). El rango altitudinal es entre 1 000 y 3 500 m.

Material examinado: 15 reinas y obreras de Tumbes (?), Huánuco, Pasco y Apurímac [mayo, noviembre y diciembre], y de Colombia y Venezuela: TUMBES [error?]: 1 obrera "Palmal, Mayo 1876" [A. Raimondi leg.] (MUSM). HUANUCO: 1 obrera "Peru, HU, Chinchao, Tunel down to San Pedro de Carpi, S9 42,128' W76 5,121' 2583 msl, 8.IX.01 Claus Rasmussen leg." (CRC). PASCO: 1 obrera "PERU, PA, Oxapampa, Grapanazu-Yanachaga, 1029S/7528W, 1800 masl, 6-8.XII.2002, leg. Claus Rasmussen" (CRC). APURIMAC: 1 macho "PERU, AP, Abancay, San. Nac. Ampay, 1338/7253 28-3400m, 27-29-XI-2002, C. Rasmussen leg." (CRC). OTROS PAISES: 1 obrera "COLUMBIA" [Colombia] (ZMUC); 5 reina y obreras "Columbia [COLOMBIA], Mus.Drevs.", "*Bombus* reina, *volucelloides*, Grib., Det. Milliron '60" [sola una reina con etiqueta de Milliron] (ZMUC); 3 obreras [VENEZUELA], "Caracas, Styrupe, Mus.Drevs." (ZMUC); 2 reinas [VENEZUELA], "Maracaibo [error?], Wilzke" (ZMUC).

15. *Bombus (Robustobombus) robustus* Smith, 1854

Por primera vez esta especie ha sido registrada en Perú. La identificación se confirmó mediante la disección de la genitalia. Según WILLIAMS (1998), la variación entre *B. robustus*

y *B. hortulanus* indica que puede ser una sola especie, pero aún se las puede distinguir por la extensión y color de pelos en el primer tergo abdominal. Individuos con los tergos abdominales T1-2 amarillos lateralmente son *B. robustus*, también con los pelos llegando hasta el centro del tergo T1. Al contrario, los ejemplares con los T1-2 negros lateralmente son *B. hortulanus*, que tienen también al menos una parte del T1 sin pelos (WILLIAMS 1998).

Distribución: No ha sido recolectada anteriormente en Perú, sólo se conocía de Colombia, Venezuela y en Ecuador hasta la provincia de Azuay (FRISON 1925, MILLIRON 1973b). Su rango altitudinal es entre 750 y 3 600 m.

Material examinado: 5 reina, obrera y machos de Cajamarca [abril-junio], y de Ecuador: CAJAMARCA: 2 machos "Cajamarca, Cascas, Hda: Sunchubamba, 2300m. 4.VI.70, Leg. H. Haak", "RG:332", "genitalia 005:2001" (MUSM); 1 obrera "#206 Peru, Cajamarca, Cajamarca, NW of Baños del Inca, 26-4-98, alt. 2740 msl, Coll. Claus Rasmussen, S7 9,127' W78 27,515' ", "ex clover" [= *Trifolium pratense*, Fabaceae] (CRC); 1 reina "#227 Peru, Cajamarca, Cajamarca, NW of Baños del Inca, may-98, alt. 2740 msl, Coll. Claus Rasmussen, S7 9,127' W78 27,515' " (CRC). OTROS PAISES: 1 obrera "Ecuador, Ambato, 2577m, 6.XI.77, Col: R. García" (MUSM).

16. *Bombus (Robustobombus) tucumanus* Vachal, 1904

MILLIRON (1973b) y ABRAHAMOVICH *et al.* (2001) solo citan *Catalpa* (Bignoniaceae), *Trifolium* (Fabaceae), *Marrubium vulgare* (Lamiaceae), *Solanum adelphum* (Solanaceae) como sus fuentes florales.

Distribución: No se ha recolectado en Perú, pero sí desde Argentina hasta la provincia de La Paz en Bolivia. Su rango altitudinal es entre 1 000 y 4000 m (MILLIRON 1973b, ABRAHAMOVICH & DÍAZ 2001, ABRAHAMOVICH *et al.* 2001).

Material examinado: 4 reina, obreras y macho de Argentina: 3 reina y obreras "San Pedro de Colalao, Trancas, Tucumán, Arg. [ARGENTINA] XII-1950, Arnau J. Foerster" [otra II-1950] (SEMK); 1 macho "Yala, Jujuy, Arg. [ARGENTINA], IV - 1948, A.F. Frosen", "*Bombus* [macho] *tucumanus* Vachal, Det. G. Chavarría '95" (SEMK).

17. *Bombus (Rubicundobombus) rubicundus* Smith, 1854

Esta especie se reconoce fácilmente por la coloración roja del tórax. La obrera tiene los tergos oscuros en el abdomen, mientras la reina tiene el mismo color del tórax en el abdomen.

Distribución: Desde Venezuela hasta Bolivia. Su rango altitudinal es entre 1 000 y 3 500 m s.n.m. MILLIRON (1973b), estudió muestras de Callanga (Cuzco).

Material examinado: 10 reinas y obreras de Cuzco y San Martín [abril y julio], y de Venezuela: SAN MARTÍN: 1 reina "PERU, SM, P.N.Abiseo, Huicungo, La Playa, 2480-2680m, 23.vii.90, M. Medina" (MUSM). CUZCO: 1 obrera "Cuzco, Machu Picchu, 18.IV.71, Col:N. Castro" (MUSM). OTROS PAISES: 8 reinas y obreras [VENEZUELA], "Maracaibo [error?], Wilzke" (ZMUC).

Clave para las especies peruanas de *Bombus*

1. Tórax amarillo o blanco; en algunas especies el dorso puede estar salpicado de pelos grises o negros, pero lateralmente es amarillo 2
Todo el tórax gris o negro..... 11
2. Tórax con una mancha dorsal ovalada, blanquecina, grande..... 3
Tórax amarillo o naranja, nunca blanco 4

TABLA 1.- Distribución de las especies de *Bombus* en los departamentos de Perú. Los números de especies registradas para cada departamento son: Amazonas (AM-3), Ancash (AN-3), Apurímac (AP-4), Arequipa (AR-3), Ayacucho (AY-4), Cajamarca (CA-2), Cuzco (CU-8), Huancavelica (HV-2), Huánuco (HU-7), Junín (JU-7), La Libertad (LL-1), Lima (LI-2), Loreto (LO-1), Madre de Dios (MD-1), Pasco (PA-3), Piura (PI-4), Puno (PU-4), San Martín (SM-3), Tacna (TA-2), Tumbes (TU-1), Ucayali (UC-1). No hay registros aún para Ica, Lambayeque o Moquegua.

Especie	Departamento
Subgénero <i>Coccineobombus</i>	
<i>B. baeri</i>	AR, CU, PU
<i>B. coccineus</i>	AN, AP, CU, HV, HU, JU, LI
Subgénero <i>Dasybombus</i>	
<i>B. handlirschi</i>	AY, CU, HU, JU
Subgénero <i>Fervidobombus</i>	
<i>B. atratus</i>	AM, CU, JU, PI, SM
<i>B. excellens</i>	JU, PA
<i>B. morio</i>	HU
<i>B. opifex</i>	AR, PU, TA
<i>B. pullatus</i>	(Ecuador) ¹
<i>B. transversalis</i>	AM, HU, JU, LO, MD, PA, PU, SM, UC
Subgénero <i>Funebribombus</i>	
<i>B. funebris</i>	AM, AN, AP, AR, AY, CA, CU, HV, HU, JU, LL, LI, PI, PU, TA
<i>B. rohweri</i>	AN
Subgénero <i>Robustobombus</i>	
<i>B. ecuadorius</i>	AP, AY, CU, HU, PI
<i>B. hortulanus</i>	(Ecuador) ¹
<i>B. melaleucus</i>	AP, AY, CU, HU, PA, JU, PI, TU
<i>B. robustus</i>	CA
<i>B. tucumanus</i>	(Bolivia) ¹
Subgénero <i>Rubicundobombus</i>	
<i>B. rubicundus</i>	CU, SM

¹ De probable ocurrencia en Perú.

3. Abdomen negro, con los tergos T4-5 blanquecinos; macho con todos los tergos abdominales con pelos blanquecinos más notables en T4-7 [muy común, valles interandinos] *funeris*
Abdomen negro, T1-2 amarillo oscuro y T4-6 blanquecinos; macho con la mancha oval blanquecina del tórax llegando hasta el escutelo [muy rara, Ancash]..... *rohweri*
4. Tórax con una banda negra entre las alas, difusa o bien delimitada; resto del tórax amarillo o naranja5
Tórax sin banda negra entre las alas, pudiendo ser todo naranja-rojizo con algunos pelos negros, o amarillo-anaranjado lateralmente, con pelos negros entre los amarillo-naranja dorsalmente..... 10
5. Al menos T1 lateralmente negro..... 6
T1 lateralmente amarillento 8
6. Abdomen negro, T3 y parte de T4 en el macho amarillo-naranja como el tórax; pubescencia corta y densa7
T1 con pelos negros laterales, pero sin llegar al centro del dorso, T2 puede ser negro o amarillo, T3 con partes amarilla y negra, T4-6 blanquecinos; macho con T4 y parte de T5 negros, T6-7 blanquecinos [Ecuador] *hortulanus*
7. Basitarso casi plano y más de tres veces más largo que ancho [común, Amazonía y partes bajas de los Andes] *transversalis*
Basitarso ligeramente cóncavo y menos de tres veces más largo que ancho [forma de Brasil y Argentina; ver texto] *atratus*
8. Macho con T4-6 o T5-7 amarillos, T1-3 amarillos como el tórax [común, altiplano]..... *opifex*
T5-6 blanquecinos 9
9. T1 lateralmente amarillo, T2-3 amarillo-naranja, T4 y T6 negros, lateralmente blanco-amarillentos, T5 blanquecino; macho con T3 solo débilmente amarillo-naranja con algo de negro, T4-5 negros, y T6 blanquecino [poco común, Cajamarca] *robustus*
T1-2 amarillo-naranja, T3 negro, T4-6 blanquecinos en parte; macho con T3-4 negros, T5-7 blanquecinos con negro [Bolivia]..... *tucumanus*
10. Tórax naranja, en el dorso mezclado con pelos negros, a veces totalmente oscuro; T1 naranja, T2-3 marrón-naranja, T4-6 naranja pálido; reina con T2-3 más naranja que la obrera [poco común, bosque nublado]..... *handlirschi*
Tórax y abdomen rojos, sin pelos dorsales negros, obrera con T2-3 y T5-6 negros, todos rojos en la reina; macho como la obrera, pero T2-3 y T6-7 negros [poco común] *rubicundus*
11. Por lo menos T2 amarillento a rojo 12
Todo el abdomen negro o marrón, a veces con tergos blanquecinos a amarillo pálidos..... 15
12. Tórax con pelos grises, T1-2 y parte de T3 naranja-amarillentos, T2-3 más pálidos que T1; porción distal de T3, T4 y T6 negra, T5 blanquecino [poco común, en valles interandinos] *ecuadorius*
Tórax negro, al menos T2-3 amarillento-rojizos..... 13
13. T1-6 amarillo-rojizos [común, altiplano]..... *baeri*
T1 negro, T2 y siguientes amarillento-rojizos..... 14
14. Tórax negro, T2-3 rojos, T4 rojizo-blanquecino; reina y obrera con el espacio malar (distancia mínima entre el borde del ojo y la mandíbula) similar a la distancia entre los cóndilos de la mandíbula [común, valles interandinos]..... *coccineus*
Tórax marrón-negruzco, T2-5 rojo amarillento; reina y obrera con espacio malar mucho más largo, que la distancia entre los cóndilos de la mandíbula [muy rara, Pasco y Junín]..... *excellens*
15. Tórax negro con pelos grises, abdomen negro con T5-6 (incluso hasta T3-6) mezclados con blanco. Especie muy variable, individuos de Huánuco con unos pocos pelos rojizo oscuro en T2, y de Apurímac con T1 blanco amarillento [rara] *melaleucus*
Tórax negro a marrón, nunca grisáceo..... 16
16. Solo obrera; totalmente negras, espacio malar 1,25 veces mayor que la distancia entre los cóndilos de la mandíbula; alas con reflejo violeta [muy raro, Huánuco]..... *morio*
Solo obrera; espacio malar similar a distancia entre los cóndilos de la mandíbula.... 17
17. Totalmente negras a marrón, alas negro-par-
duzcas; S8 y gonostylus de la genitalia masculina distalmente casi aplanados [común, ceja de selva y sierra baja]..... *atratus*
Totalmente negras, alas con reflejo violeta; distalmente, S8 convexo y gonostylus con dos proyecciones [Ecuador]..... *pullatus*

Key to Peruvian species of *Bombus*

The present key is based almost exclusively on macroscopic characters, and should be useful in the field with the aid of a hand-lens. It works best for the workers, which are common in the field and in collections, but may also work for queens and males, unless so stated in the key. The variation noted in Peruvian specimens has been included in the key, along with notes on highly variable species like *atratus* and species found in Bolivia and Ecuador, but so far not in Peru (*tucumanus*, *hortulanus*, and *pullatus*). All color characters given in the key refer to the color of setae, or hairs, present on thorax and abdomen. The abdomen is divided into their dorsal segments, or terga, T1-7 (T7 hidden in the female), as counted from the base. The basitarsus is the first tarsal segment to follow the tibia. The malar space can eventually be examined with a hand lens, and is the minimum distance between the compound eye and the mandible, which is here compared to the mandibular width.

1. Thorax with yellow or white; in some species the dorsum may be intermixed with gray or black hairs, but laterally is yellow..... 2
Entire thorax gray or black..... 11
2. Thorax dorsally with a large whitish oval spot..... 3
Thorax yellow or orange, never white..... 4
3. Abdomen black, terga T4-5 whitish; male has white hairs on all abdominal terga, though more notably on T4-7 [very common, interandean valleys]..... *funnebris*
Abdomen black, T1-2 dark yellow and T4-6 whitish; ovoid white thoracical spot in the male reaches down to the scutellum [very rare, Ancash]..... *rohweri*
4. Thorax with a black band crossing between the wings, diffuse or well delimited; remainder of thorax yellow or orange..... 5
Thorax without black band between the wings, either orange-red with some black hairs, or yellow-orange laterally with black hairs mixed with yellow-orange ones dorsally. 10
5. At least T1 laterally black..... 6
T1 laterally yellowish..... 8
6. Abdomen black, T3 and part of T4 of the male yellow-orange, like the thorax; short and dense pubescence 7
T1 with black hairs laterally, but not reaching the center of dorsum, T2 may be either black or yellow, T3 with yellow and black parts, T4-6 whitish; male with T4 and part of T5 black, T6-7 whitish [Ecuador]..... *hortulanus*
7. Basitarsus almost flat and more than three times as long as broad [common, Amazonian and lower Andean parts]..... *transversalis*
Basitarsus slightly concave and less than three times as long as broad [form of Brazil and Argentina; see text] *atratus*
8. T4-6, or T5-7 in male yellow, T1-3 yellow like thorax [common, altiplano]..... *opifex*
T5-6 whitish..... 9
9. T1 yellow laterally, T2-3 yellow-orange, T4 and T6 black though whitish-yellow laterally, T5 whitish; male T3 only weakly yellow-orange with some black, T4-5 black and T6 whitish [uncommon, Cajamarca]..... *robustus*
T1-2 yellow-orange, T3 black, T4-6 whitish in parts; male T3-4 black, T5-7 whitish with black [Bolivia] *tucumanus*
10. Thorax orange, dorsally intermixed with black hairs and may be completely dark; T1 orange, T2-3 orange-brown, T4-6 pale orange; queen T2-3 more orange than in the worker [uncommon, cloud forest]..... *handlirschi*
Thorax and abdomen red, without black hairs dorsally; T2-3 and T5-6 black in the worker, wholly red in the queen; male like the worker, though T2-3 and T6-7 black [uncommon] *rubicundus*
11. At least T2 yellowish to red 12
Abdomen entirely black or brownish, sometimes with whitish or pale yellow terga..... 15
12. Thorax with grayish hairs, T1-2 and part of T3 orange-yellowish, T2-3 paler than T1; distal portion of T3, T4, and T6 black, T5 whitish [uncommon, in interandean valleys]..... *ecuadorius*
Thorax black, at least T2-3 yellow-red..... 13
13. T1-6 yellowish-red [common, altiplano]..... *baeri*
T1 black, T2 and following yellowish-red..... 14

14. Thorax black, T2-3 red, T4 reddish-white; queen and worker with malar space (minimum distance between eye and mandible) similar to mandibular width [common, interandean valleys] *coccineus*
Thorax blackish-brown, T2-5 yellowish-red; queen and worker with malar space much longer than mandibular width [very rare, Pasco and Junín]..... *excellens*
15. Thorax black with gray hairs, abdomen black with T5-6 (even T3-6) mixed with white. A variable species, individuals from Huánuco with a few dark reddish hairs on T2 and from Apurímac with T1 yellowish-white [rare]..... *melaleucus*
Thorax black to brown, never grayish 16
16. Worker only; completely black, malar space 1,25 longer than mandibular width; wings with violet reflection [very rare, Huánuco]..... *morio*
Worker only; malar space similar to mandibular width..... 17
17. Entirely black to brown, wing is brownish-black; distally, S8 and gonostylus almost flat in male genitalia [common, highland jungle and lower highlands]..... *atratus*
All black, wing with violet reflection; distally, S8 pointed and gonostylus with two projections] [Ecuador] *pullatus*

Agradecimientos.- Mi gratitud a Gerardo Lamas (MUSM), Walter Díaz (SENASA), Clorinda Vergara (UNA), Erick Yábar (UNSAAC), Charles D. Michener y Elizabeth F. Smith (SEMK), Rudolf Meier y Lars Vilhelmsen (ZMUC), y Manuel Bravo (UPRG) por el permiso para estudiar los especímenes en sus colecciones. También a Sydney A. Cameron por sus comentarios y continuo apoyo, a Iris Ríos, Pablo Lozano, Jens Mogens Olesen, Charlotte Skov y Atiana Bejarano por la asistencia en diversas fases del trabajo, y a Gerardo Lamas (MUSM) por facilitarme siempre un espacio en su laboratorio.

Literatura

- Abrahamovich AH, Díaz NB. 2001. Distribución geográfica de las especies del género *Bombus* Latreille (Hymenoptera, Apidae) en Argentina. Rev. bras. Entom. 45: 23-36.
- Abrahamovich AH, Tellería MC, Díaz NB. 2001. *Bombus* species and their associated flora in

- Argentina. Bee world 82: 76-87.
- Barrow DA, Pickard RS. 1984. Size-related selection of food plants by bumblebees. Ecol. Entom. 9: 369-373.
- Cameron SA, Jost MC. 1998. Correlates of dominance status among queens in a cyclically polygynous Neotropical bumble bee. Insect. Soc. 45: 135-149.
- Cameron SA, Whitfield JB. 1996. Use of walking trails by bees. Nature 379: 125.
- Cameron SA, Whitfield JB, Cohen M, Thorp N. 1999. Novel use of walking trails by the Amazonian bumble bee *Bombus transversalis* (Hymenoptera: Apidae). In: Byers GW, Hagen RH, Brooks RW (Eds.), Entomological contributions in memory of Byron A. Alexander. Univ. Kansas nat. Hist. Mus. spec. Publ. 24: 187-193.
- Cnaani J, Hefetz A. 2001. Are queen *Bombus terrestris* giant workers or are workers dwarf queens? Solving the 'chicken and egg' problem in a bumblebee species. Naturwissenschaften 88: 85-87.
- Escalante JA. 1978. Algunas abejas silvestres polinizadoras del Valle del Cuzco. Cantua (Cuzco) 6: 13-21.
- Frison TH. 1925. Contribution to the classification of the Bremidae (bumble-bees) of Central and South America. Trans. amer. entom. Soc. 51: 137-165.
- Hogue CL. 1993. Latin American insects and entomology. Berkeley, University of California Press.
- Jørgensen P. 1909. Beobachtungen über Blumenbesuch, Biologie, Verbreitung usw. der Bienen von Mendoza. (Hym.). Teil II. Deutsche. entom. Zeitschr. 1909: 211-221.
- . 1912. Revision der Apiden der Provinz Mendoza, Republica Argentina (Hym.). Zool. Jahrb. (Syst. Geogr. Biol. Tiere) 32: 89-162.
- Michener CD. 2000. The bees of the world. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Michener CD, McGinley RJ, Danforth BN. 1994. The bee genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea). Washington, DC, Smithsonian Institution.
- Milliron HE. 1973a. A monograph of the Western Hemisphere bumblebees (Hymenoptera: Apidae; Bombinae). Mem. entom. Soc. Canada 89: 1-237.
- . 1973b. A monograph of the Western Hemisphere bumblebees (Hymenoptera: Apidae; Bombinae). Ibid. 91: 239-333.
- Moure JS, Sakagami SF. 1962. As mamangabas sociais do Brasil (*Bombus* Latr.). Stud. entom. 5: 65-194.
- Olesen JM. 1989. Behaviour and nest structure of the Amazonian *Bombus transversalis* in Ecuador. J. trop. Ecol. 5: 243-246.
- Ospina T, Lievano RA, Nates G. 1987. El patrón de coloración del abejorro social *Bombus atra-*

- tus*, Franklin, en Cundinamarca, Colombia: una población diferenciada. Rev. Biol. trop. 35: 317-324.
- O'Toole C, Raw A. 1991. Bees of the world, London, Blandford.
- Sakagami SF. 1976. Specific differences in the biologic characters of bumblebees. A comparative review. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (Zool.) 20: 390-447.
- Silva-Matos EV, Garófalo CA. 2000. Worker life tables, survivorship, and longevity in colonies of *Bombus (Fervidobombus) atratus* (Hymenoptera: Apidae). Rev. Biol. trop. 48: 657-664.
- Soukup J. 1943. Algunos himenópteros peruanos. Bol. Mus. Hist. nat. "Javier Prado" 26/27: 253-274.
- White JW. 1983. Pollination of potatoes under natural conditions. Circ. CIP (Lima) 11(2):1-2.
- Williams PH. 1994. Phylogenetic relationships among bumble bees (*Bombus* Latr.): a reappraisal of morphological evidence. Syst. Entom. 19: 327-344.
- . 1998. An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini). Bull. nat. Hist. Mus. (Entom.) 67: 79-152.