

ABEJAS DE COLOMBIA II CLAVES PRELIMINARES PARA LAS FAMILIAS, SUBFAMILIAS Y TRIBUS (*HYMENOPTERA:APOIDEA*)

**GUIOMAR NATES PARRA
& FERNANDO FERNANDEZ**

Departamento Biología, Universidad Nacional
de Colombia, Apartado Aéreo 14430, Santafé de Bogotá, D.C.

RESUMEN

Se presentan claves ilustradas para las familias, subfamilias y tribus de abejas existentes en Colombia, así como comentarios generales acerca de cada familia. Igualmente se anexa un listado de los géneros registrados hasta el momento para Colombia.

SUMMARY

Illustrated keys for families, subfamilies and tribes of Colombian bees are presented. A check list of genera is given.

Palabras claves: Abejas. Claves taxonómicas. Apoidea.

Introducción

Las abejas son uno de los grupos más comunes de insectos, de gran importancia ecológica y económica, gracias a sus hábitos alimenticios. La visita a las flores en busca de néctar y polen tiene como consecuencia la polinización de un gran número de plantas de interés para otros

organismos. Al igual que para muchos grupos de insectos, la fauna apoidea de Colombia ha permanecido desconocida, debido principalmente a la ausencia de trabajos sistemáticos referentes al grupo. Las publicaciones extranjeras no se ajustan a nuestra fauna, compleja y heterogénea, debido a la posición geográfica del país y a su diversidad regional. Actualmente se cuenta con algunos trabajos, muy específicos que han contribuido para el conocimiento de las abejas de nuestro país así como de sus relaciones con la vegetación local (Vergara & Villa, 1982; Moreno & Devia, 1982; Nates-Parra & Cepeda, 1982; Nates-Parra, 1983; Parra, 1984; Fernández & Nates-Parra, 1985; Rincón, 1987; Liévano & Ospina, 1984; Nates-Parra *et al.*, Bonilla, 1990).

Las abejas están estrechamente emparentadas con las avispas fósiles Sphecidae y con éstas forman la superfamilia Apoidea (antes Sphecoidea, Brothers, 1975). Se cree que las abejas derivaron de los esfécidos en el Mesozoico, expandiéndose intensamente gracias a un cambio de dieta: el paso de captura de presas para sus larvas (como en Sphecidae) a una dependencia exclusiva de néctar y polen floral para alimentación de crías y adultos (Michener, 1969, 1974; Wilson, 1971; Roubik, 1989) con algunas formas secundariamente parásitas o clepto-parásitas. Las abejas son muy antiguas, conociéndose las abejas sin aguijón desde el cretáceo superior (Michener & Grimaldi, 1988). Igualmente, la sociabilidad debió aparecer varias veces en distintas líneas filéticas (Lin & Michener, 1972; Michener, 1974; 1990; Sakagami, 1982). Estos insectos muestran todos los grados de sociabilidad, desde el solitario y parásito hasta el altamente social, permitiendo estudios comparativos sobre la evolución de la sociabilidad (Kerr, 1969; Wilson, 1971). La superfamilia Apoidea se caracteriza por poseer un pronoto corto con lóbulos redondeados que no alcanzan y no tocan las tégulas. Comprende la sección Sheciformes (pelos lisos, tarsos simples, dieta mixta) con la única familia *Sphecidae* (Bohart & Menke 1976) y la sección Apiformes (algunos pelos plumosos, tibia y tarsos modificados para acarreo de polen, dieta de origen vegetal), con 11 familias en el mundo, siete de ellas en Colombia. Las abejas comprenden las familias *Colletidae*, *Stenotritidae*, *Halictidae*, *Andrenidae*, *Oxaeidae*, *Ctenoplectridae*, *Melittidae*, *Fidelidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* y *Apidae* con aproximadamente 700 géneros y más de 20.000 especies (Roubik, 1989). Comportamiento social, primitivo o avanzado, se presenta en menos del 10% de las especies, originado independientemente en tres familias: *Halictidae*, *Anthophoridae* y *Apidae* (Snelling, 1981). Las familias *Stenotritidae*, *Ctenoplectridae*, *Melittidae* y *Fidelidae* no se han encontrado representadas en Colombia.

Ante la falta de trabajos sistemáticos en Colombia y con el deseo de brindar un soporte taxonómico para estimular el conocimiento y preservación de las abejas de nuestro país, presentamos estas claves ilustradas para los taxa supragenéricos, recopiladas y adaptadas de la literatura disponible, así como de observación de material depositado en el Laboratorio de Abejas del Departamento de Biología y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Al final se incluye un listado de los géneros que se encuentran en Colombia, obtenido por revisión bibliográfica y observación de material disponible. Ya que hasta el momento no se tienen en las colecciones revisadas ejemplares de todos los grupos mencionados en éste trabajo, tanto las claves como el listado han de tomarse como preliminares, esperando en el futuro, cuando podamos tener acceso ó información de la mayoría de los géneros presentes en nuestro país, poder presentar una versión mejorada, así como también claves para géneros y subgéneros de las diferentes familias. Con el objeto de complementar y facilitar el seguimiento de las claves, se incluyen ilustraciones tomadas, en su mayoría, del trabajo de Michener, McGinley y Danforth (en prensa). Las (Figs. 1 a 6) ilustran y ayudan a localizar las estructuras taxonómicas utilizadas a lo largo de la clave.

Superfamilia apoidea. Sección Apiformes

Clave para las familias de apoidea presentes en Colombia

- 1a. Primer segmento de los tarsos posteriores, delgado, sin ensanchamientos ni engrosamientos y usualmente desnudo (Fig. 7A); los pelos corporales no son ramificados; abdomen algunas veces peciolado. (Sección Spheciformes)... SPHECIDAE.
- 1b. Primer segmento de los tarsos posteriores alargado y usualmente ensanchado o aplanado y a menudo piloso (Fig. 7C y D); algunos pelos corporales, especialmente los de la parte posterior del tórax ramificados o plumosos; abdomen no peciolado. (Sección Apiformes)... 2.
- 2a. Lóbulo jugal (lj) del ala posterior tan largo o más largo que la celda submediana (Fig. 8B); galea y glosa cortas... 3.
- 2b. Lóbulo jugal del ala posterior más corto que la celda submediana (CSM) o ausente (Fig. 8E); galea y glosas usualmente largas... 6.
- 3a. Vena basal (vb) fuertemente arqueada y generalmente tres celdas submarginales (SMG) (Fig. 8B); glosa aguda; una sutura subantenal debajo de cada receptáculo antenal (Fig. 2)... HALICTIDAE.
- 3b. Vena basal recta o ligeramente arqueada; dos o tres celdas submarginales (Fig. 8C); glosa aguda, truncada o ligeramente bilobulada;

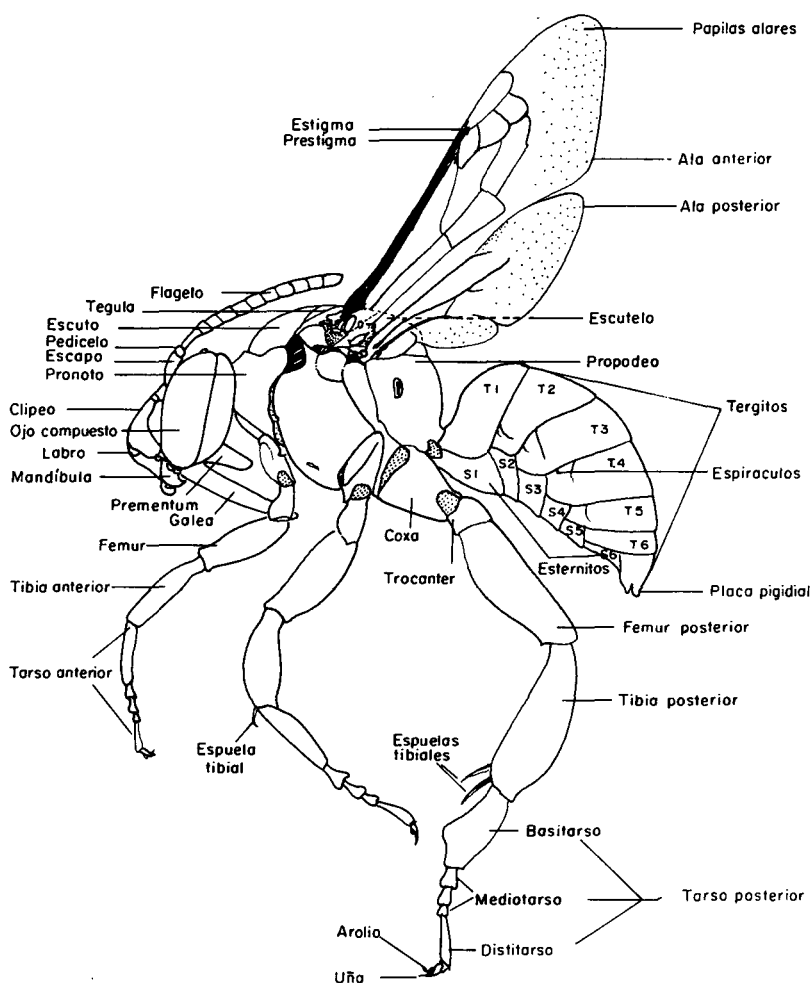


FIGURA No. 1. Morfología externa, general, de una abeja macho de la familia Anthophoridae. Redibujado de Brooks (1988).

una o dos suturas subantenas debajo de cada receptáculo antenal (Fig. 9A)... 4.

- 4a. Ala anterior con dos o tres celdas submarginales; glosa corta, truncada o bilobulada; una sutura subantenal debajo de cada receptáculo antenal (Fig. 2); ápice de la celda marginal agudo; segunda celda submarginal más pequeña que la primera (Fig. 8C)... COLLETIDAE.

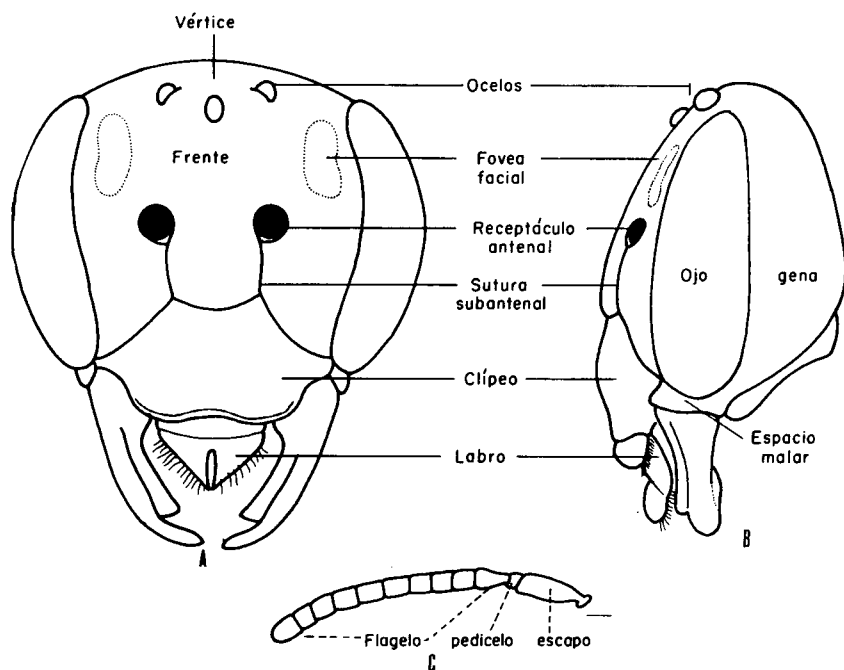


FIGURA No. 2. Morfología externa de la cabeza de una abeja. A. Vista frontal B. Vista lateral C. Antena de una hembra. Tomado de Bohart & Torchio (1969).

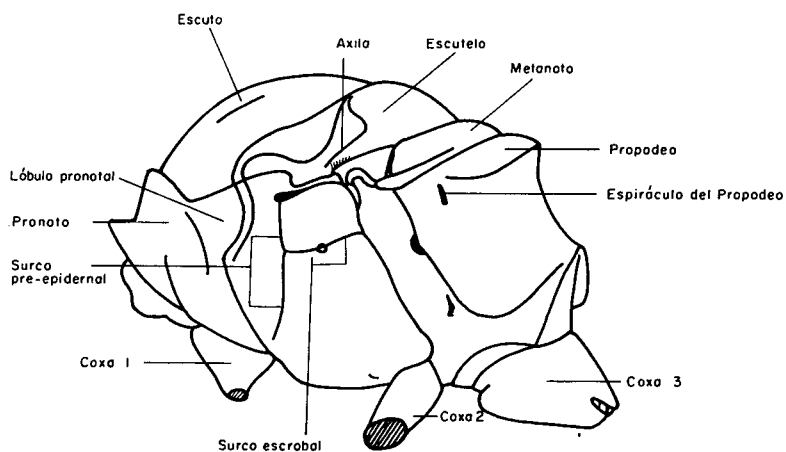


FIGURA No. 3. Morfología externa del tórax de una abeja. Vista lateral. Tomado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

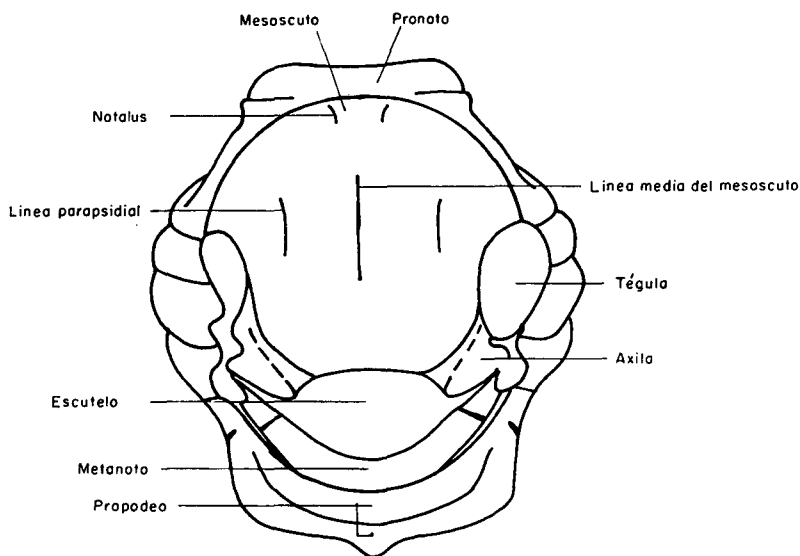


FIGURA No. 4. Vista dorsal de tórax de una abeja. Tomado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

- 4b. Dos o tres celdas submarginales; glosa aguda; dos suturas subantennales. (Fig. 9A)... 5.
- 5a. Fóvea facial ausente; celda marginal muy delgada y alargada; estigma virtualmente ausente; escopa en segundo esternito gastral y en el fémur... OXAEIDAE.
- 5b. Fóvea facial presente en hembras y en muchos machos (Fig. 2); celda marginal normal; estigma grande, distintivo; solamente escopa tibial presente... ANDRENIDAE.
- 6a. Dos celdas submarginales, la segunda casi tan larga como la primera (Fig. 8E); suturas subantennales nacen del margen externo del receptáculo antenal; labro más largo que ancho; cuando hay escopa, está solamente en los esternitos metasomales... MEGACHILIDAE.

Usualmente tres celdas submarginales; las suturas subantennales nacen del margen externa del receptáculo antenal (Fig. 2); labro más ancho que largo; escopa en tibias posteriores... 7.

- 7a. Tibia posterior sin espuelas apicales (excepto en Bombinae y Euglossinae) lóbulo jugal del ala posterior presente o ausente; cuando

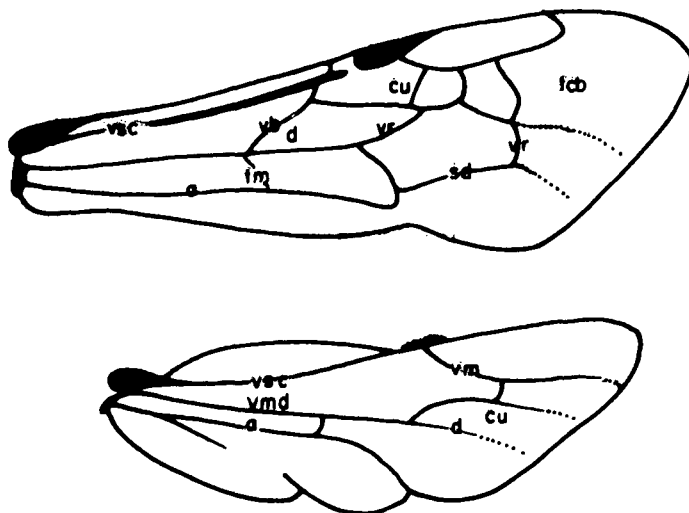


FIGURA No. 5. Venación de las alas anterior y posterior de una abeja. vsc: vena subcostal. vb: vena basal. vmd y d: venas discoidales. tm: vena transversal media. cu: vena cubital. vr: vena recurrente. sd: vena subdiscoidal. tcb: vena cubital transversa. Redibujado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

hay escopa, ésta forma una corbícula; margen apical externo de la tibia posterior de las hembras (excepto parásitos y reinas) con peine de dientes cortos, rígidos (rastellum) (Fig. 7Cr); placa pigidial ausente... APIDAE.

- 7b. Tibia posterior con espuelas apicales (Fig. 1 y 7D); lóbulo jugal presente en el ala posterior; una sutura subantenal; escopa, cuando está presente, localizada en las patas (tibias) posteriores; placa pigidial presente en la mayoría de las hembras y en muchos machos (Fig. 1 y 10A pp)... ANTHOPHORIDAE.

Familia colletidae

Familia de abejas solitarias, de distribución mundial, considerada la más primitiva debido a sus partes bucales que semejan las de las avispa. Nidifican en agujeros hechos en el suelo, en nidos de cucarrones (en madera) ó en tallos de plantas (Michener, com. pers.). Los nidos están recubiertos con una secreción de la glándula de Dufour, a manera de

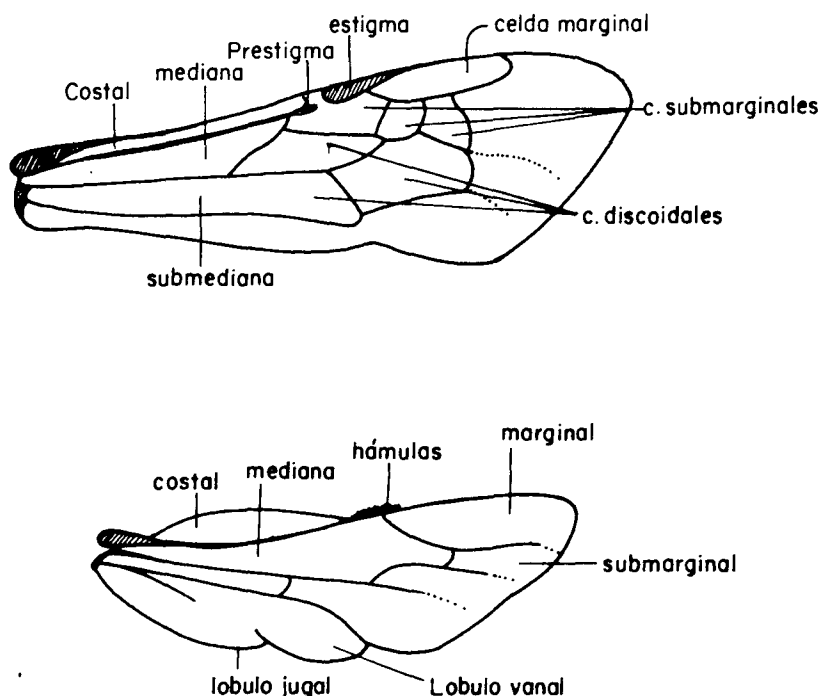


FIGURA No. 6 . Celdas de las alas anterior y posterior de una abeja. Redibujado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

película impermeable y transparente semejante al celofán. Aprovechonan las celdas con una mezcla acuosa de pólen y néctar, y aparentemente obtienen su suplemento proteínico principalmente de las levaduras que crecen en ésta mezcla fermentada. Todas las especies son solitarias y ninguna se conoce como parásita social (Michener, 1974).

La familia se caracteriza porque tiene el labro más ancho que largo, una sutura subantenal (rara vez dos) dirigida hacia el margen interno del receptáculo antenal. Galea corta postpalpalmente y generalmente con peine prepalpal en la cara interna; submentum ancho, generalmente alargado; mentum ausente o presente y ancho; palpos labiales cortos; glosa corta, ápice truncado o emarginado, raramente redondeado. Sutures pre-episternales generalmente completas; metanoto generalmente horizontal; longitud externa de la mesocoxa más corta que la distancia a la base del ala posterior; cuando hay escopa, está en las patas posteriores; volsella presente (Snelling, 1981).

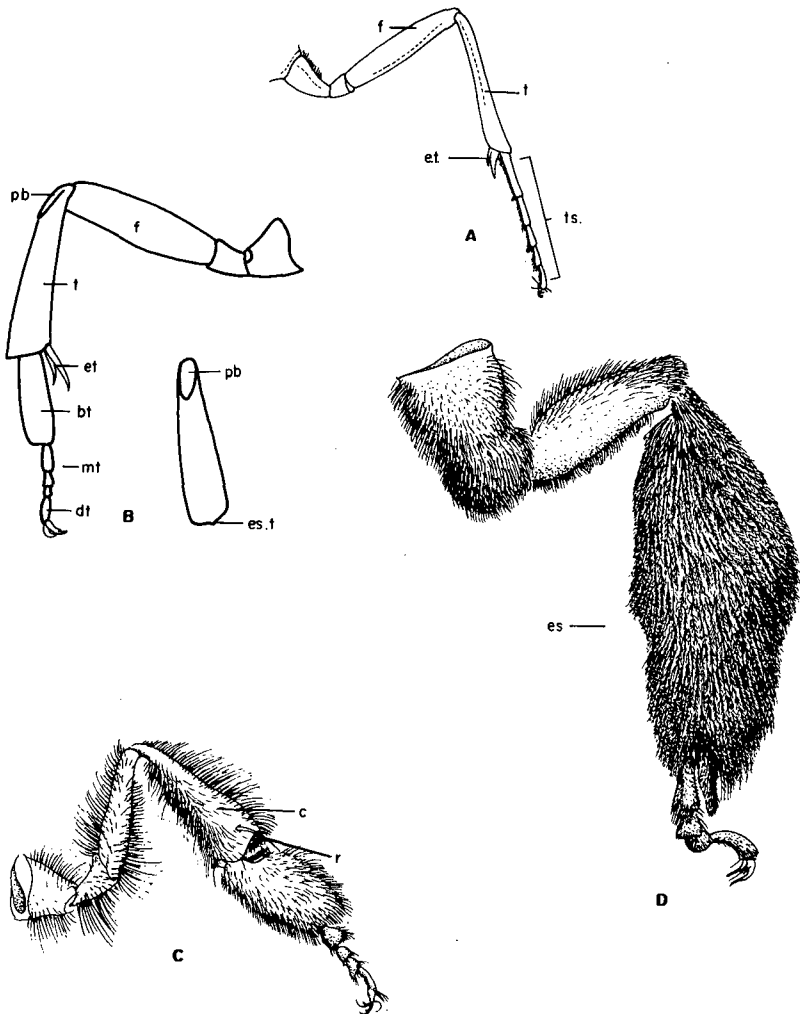


FIGURA No. 7. Piernas posteriores de apoidea: A. Sphecidae. Tomado de Borror & De Long (1971); B. Abeja parásita (sin escopa). Tomado de Michener, McGinley & Danforth (1993); C. apidae. Tomado de Snodgrass (1956); D. Anthophoridae. Tomado de Roubik (1989). pb: placa basitibial. t: tibia. f: fémur. et: espinas tibiales o apicales. bt: basitarso. mt: meditarso. dt: distitarso. ts: tarsos. c: corbícula. r: rastellum. es: escopa.

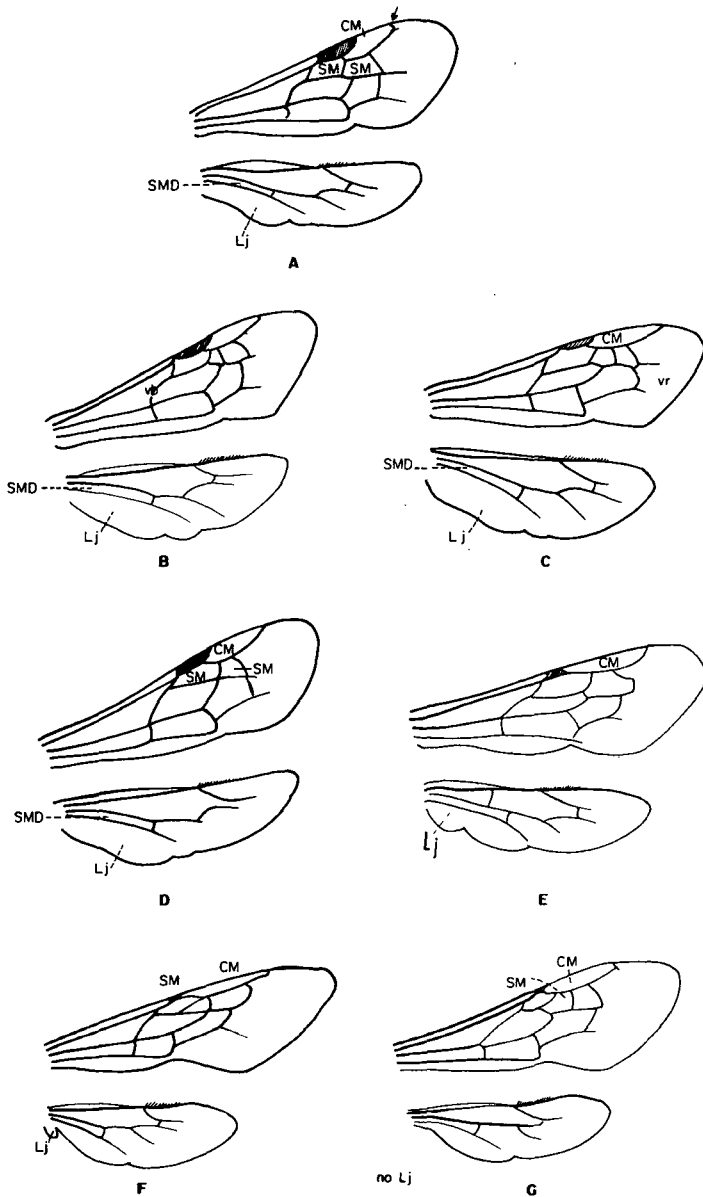


FIGURA No. 8. Alas de abejas: A. *Andrenidae: Panurginae*. B. *Halictidae*. C. *Colletidae: Colletinae*. D. *Colletinae: Hylaeinae*. E. *Megachilidae: Megachilinae*. F. *Anthophoridae: Xylocopinae*. G. *Apidae: Bombinae*. Redibujado de Borrór y de Long (1971).

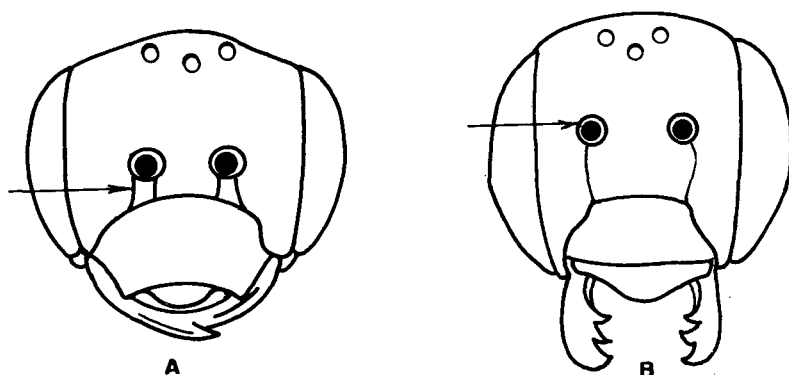


FIGURA No. 9. Cabeza de abeja con dos suturas subantenaes. B. cabeza de abeja con una sutura subantenal saliendo del margen externo del receptáculo antenal. Redibujado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

Actualmente los colétidos se dividen en 5 subfamilias: *Euryglossinae* compuesta por formas pequeñas, con pilosidad corta y esparcida y encontrada exclusivamente en Australia; *Hylaeinae*, también son abejas pequeñas con pilosidad corta y esparcida y presenta distribución mundial, aunque son particularmente abundantes en la región australiana. En Colombia se han encontrado varias especies del género *Hylaeus*., especialmente en las regiones Atlántica y Andina. Los *Hylaeinae* y *Euryglossinae* tienen el hábito, no encontrado en ninguna otra abeja, excepto

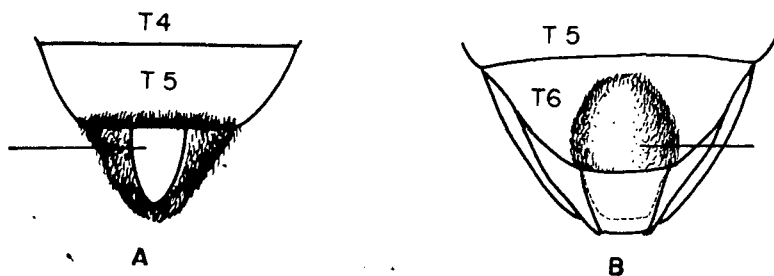


FIGURA No. 10. Ultimos tergos del abdomen de una abeja mostrando: A. placa pigidial. B. fimbria prepigidial. Tomado de Michener, McGinley & Danforth (1993).

en *Lestrimelitta* (Apidae), de cargar el polen mezclado con néctar, para alimento larval, en el buche, y por tanto no tienen escopa. *Xeromelissinae* (Chilicolinae) es una subfamilia, muy relacionada con las anteriores, de abejas pequeñas y poco pilosas; se distribuye únicamente en la región Neotropical, desde Chile hasta Méjico. Parece ser rara en las regiones tropicales bajas húmedas pero puede encontrarse en tierras secas, bajas como el Nordeste del Brasil o en altitudes medianas como en los Andes Colombianos. El género *Chilicola* cuenta con varias especies en Colombia. *Diphaglossinae* son los colétidos de mayor tamaño, robustos, pilosos y de vuelo rápido. Es una subfamilia restringida únicamente a América y tiene tres tribus: caupolicanini, Diphaglossini y Dissoglottini representadas en Colombia por los géneros *Caupolicana*, *Ptiloglossa*, *Cadequalina* y *Mydrosoma* (Michener, 1986). Junto con la subfamilia anterior los *Colletinae* forman el grupo de los colétidos pilosos, de tamaño moderado a grande y alas anteriores normalmente con tres celdas submarginales. Son de distribución mundial. Existen dos tribus (Colletini y Paracolletini) representadas en Colombia por los géneros *Colletes* y *Leioproctus* respectivamente.

Clave para las subfamilias y tribus de *colletidae* presentes en Colombia

- 1a. Abejas pequeñas, no peludas o con pelos cortos y esparcidos; dos celdas submarginales, la segunda más pequeña que la primera... 2.
- 1b. Abejas más o menos grandes, peludas, tres celdas submarginales... 3.
- 2a. Abejas diminutas a pequeñas; negras, sin manchas amarillas, exceptuando el clipeo de los machos de algunos géneros; escopa muy limitada en la base de las patas anteriores y en la base de los esternitos metasomales (S II)... XEROMELISSINAE.
- 2b. Abejas pequeñas, negras; frecuentemente con maculaciones blancas o amarillas en la cara; escopa ausente... HYLAEINAE.
- 3a. Tamaño moderado a grande, algunas veces con banda de pelos en los tergitos. Estigma pequeño, más corto que el preestigma; glosa fuertemente bífida. Cada lóbulo apicolateral mucho más largo que ancho y extendido lateralmente o apicolateralmente; segunda vena recurrente no arqueada hacia afuera. (DIPHAGLOSSINAE)... 4.
- 3b. Tamaño pequeño a moderado y mas o menos robustas; cuerpo enteramente negro pilosidad moderada; tergitos abdominales con bandas; glosa superficialmente bífida; alas anteriores con tres celdas submarginales; segunda vena recurrente visiblemente arquea-

da hacia afuera (Colletes) (Fig. 8C, Vr); Escopa presente. (COLLETINAE)... 6.

- 4a. Surco pre-episternal completo; primer flagelómero mucho más largo que los otros, peciolado, desde casi tan largo hasta más largo que el escapo... CAUPOLICANINI.
- 4b. Surco pre-episternal ausente debajo de la sutura escrobal; primer flagelómero mucho mas corto que el escapo, menos que dos veces tan largo como la mitad de los falgelómeros, sin ser peciolado o tan solo moderadamente... 5.
- 5a. Notaulos representados por dos surcos profundos en la parte anterior del mesoscuto (Fig. 3); area malar aproximadamente un tercio de la longitud del ojo, o mas larga... DIPHAGLOSSINI.
- 5b. Notaulos débiles o ausentes; área malar corta o ausente... DISSO-GLOTTINI.
- 6a. Placa pigidial ausente... COLLETINI.
- 6b. Placa pigidial presente (Fig. 10A, pp)... PARACOLLETINI.

Familia oxaeidae

Familia endémica del hemisferio occidental, conformada por abejas moderadamente grandes, robustas y buenas voladoras. La familia, jerarquizada primero por Cockerell en 1933 y reconocida por Rozen en 1965, comprende 4 géneros y una veintena de especies (Hurd & Linsley, 1976): *Oxaea* Klug 1807, tropical, con aproximadamente 8 especies, no revisadas; es el único género encontrado en Colombia. *Notoxaea* Hurd & Linsley, 1976, localizada principalmente en el sur de Suramérica, con una especie; *protoxaea* Cockerell y Porter, 1899, del neártico, con 3 especies; y *mesoxaea* Hurd & Linsley 1976, de Norte y Centro América, 5 especies. La familia puede distinguirse de otras de Apoidea por unos pocos caracteres: estructura de la antena (corta, acodada, flagelo más corto que la longitud del ojo), la posición del ocelo de los machos cerca a las fosas antenales, la fase fuertemente diferenciada sobre el ocelo posterior, la venación de las alas, los pelos compactos, anaranjados, localizados basalmente sobre la superficie ventral del fémur mediano, la modificación apical del fémur posterior de la hembra y la estructura de la genitalia del macho. Estas abejas son poliléticas, nidifican en el suelo y los machos forman grupos para dormir. El único género presente en Colombia (*Oxaea*) se caracteriza por no tener palpos maxilares y poseer gonostilo poco diferenciado (Fig. 11 G).

Familia halictidae

Es una familia cosmopolita y muy grande. Quizás después de los Meliponinae (Apidae) los miembros de la subfamilia *Halictinae* forman el grupo de abejas más numeroso en Colombia. Son abejas de tamaño pequeño a mediano y generalmente de colores metálicos (verde, azul, gris, amarillo), aunque algunas formas son negras y de aspecto vespoideo. Incluye especies desde solitarias hasta primitivamente sociales y algunas son parásitos sociales (Michener, com. pers.). Nidifican en túneles en el suelo, solitariamente o en agregados. Se distinguen fácilmente por tener la vena basal (vb) fuertemente arqueada (Fig. 8 B).

También se pueden caracterizar por el labro mas ancho que largo (a veces agudo); una sutura subantenal dirigida al margen interno de la fosa antenál; fovea facial ausente, estipes sin peine; mentum y submentum reducidos o ausentes; palpos labiales normalmente cortos y cilíndricos; glosa aguda y por lo general corta, sin flabelo; hipostoma fusionado con el tentorio en toda su longitud; suturas preepisternales completas; metanoto, generalmente, horizontal; mesocoxa más corta que la distancia a la base del ala posterior; lóbulo jugal del ala posterior 2 tan largo como más de la mitad del lóbulo vanal (Fig. 28B); a veces se presenta escopa en las patas posteriores; volsella presente.

Se reconocen tres subfamilias: *halictinae*, de distribución mundial, está constituida por abejas pequeñas, las cuales tienen el hábito de lamer el sudor de la piel y por ello se les llama "abejas del sudor" o "sweat bees". Es la única subfamilia que se encuentra en Suramérica. En Colombia se encuentran especies de los géneros *Agapostemon*, *Paragapostemon*, *Dinagapostemon*, *Caenohalictus*, *Halictus*, *Lasioglossum*, *Rhinetula*, *Dialictus*, *Pseudoagapostemon*, *Agapostemoniodes*, *Habralictus*, (Tribu *Halictini*); *Andinaugochlora*, *Augochlora*, *Augochlorella*, *Augochloropsis*, *Chlerogas*, *Megalopta*, *Neocorynura*, *Pereirapis*, *Pseudaugochloropsis*. (Tribu *Augochlorini*). *Microsphecodes*, *Ptilocleptis* (Tribu *Halictini*) y *Temnosoma* (Tribu *Augochlorini*) son géneros parásitos (Michener, com. pers.). *Nomiinae*, es un gran grupo presente en las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo, bastante diversificado en Africa; está ausente de la región Neotropical. La tercera subfamilia, *Dufoureae* es muy pequeña y se encuentra en las regiones Holártica, Africana y Oriental, con un género en Chile; se encuentran formas muy especializadas, restringidas a flores particulares, frecuentemente no muy comunes.

Clave para las tribus de halictinae presentes en Colombia

- 1a. Tres celdas submarginales, raramente dos; la tercera celda mucho más corta que la primera; vena basal fuertemente curvada de la mitad hacia abajo; clípeo más largo que el labro; ojos generalmente convergentes abajo, frecuentemente incurvados arriba; T. 5 de las hembras con placa pseudopigidal alargada; el T 6 tienen placa pigidal redondeada o entonces truncada con área basal pobremente desarrollada. (HALICTINAE)... 2.
- 1b. Dos o tres celdas submarginales; cuando hay tres, la tercera es tan larga o un poco más corta que la primera; vena basal ligeramente curvada; ojos paralelos, divergentes o ligeramente convergentes hacia abajo; T. 5 de las hembras con placa pseudopigidal con fimbrias terminales; T. 6 con placa pigidal puntuda, ligeramente redondeada o triangular, basalmente bien desarrollada... OTRAS SUBFAMILIAS.
2. Margen del T. 5 de las hembras con hendidura profunda; T. 7 del macho sin placa pigidal y sin reborde transversal premarginal... AUGOCHLORINI.

Margen del T. 5 de las hembras sin hendidura; T. 7 del macho con placa pigidal glabra reconocible; el tergo presenta un reborde transversal que forma un falso ápice... HALICTINI.

Familia *andrenidae*

Es una familia cosmopolita (excepto Australia) bien representada en la región Holártica. Generalmente son solitarias pero en cada subfamilia se pueden encontrar algunas especies comunales. Nidifican en agujeros hechos en el suelo.

La familia se puede caracterizar por poseer dos suturas subantenas debajo de las fosas antenales; glosa aguda, corta a larga, con o sin flabelo; labro más ancho que largo; foveas faciales presentes en hembras y muchos machos; estipes sin peine; galea corta, submentum presente y en forma de V en Panurginae; mentum presente; palpos labiales cortos; escopa en las patas posteriores.

Se reconocen dos subfamilias: *andreninae*, compuesta por abejas de tamaño moderado, encontrada principalmente en la región Holártica, aunque hay algunas especies que llegan a África y Sur América, mas no a Colombia; *Panurginae*, contiene abejas de tamaño moderado a pequeño, muy abundante y diversificada en América. En Colombia hay regis-

tros para los géneros *Pseudopanurgus* y *Acamptopoeum*, y se pueden encontrar especies de los géneros *Liopoeum*, *Psaenythia* y *Heterosaurus* (subfamilia panurginae) (Michener, 1979, 1986).

La subfamilia *Panurginae* se caracteriza por tener el ápice de la celda marginal más o menos truncado; estigma bien desarrollado; generalmente dos celdas submarginales (Fig. 8A, SM); escopa confinada a la tibia y al basitarso).

Familia *megachilidae*

Esta es una de las más grandes y uniformes familias de abejas distribuida mundialmente. Puede reconocerse principalmente porque las hembras de especies no parásitas tienen una escopa gasteral para el transporte del polen. Además se caracterizan porque el material con el que hacen sus celdas y la cobertura interna de las mismas, es siempre traído de fuera del nido. Tal material consiste de pedazos de hojas y pelos de plantas, resinas, o pedazos de corteza y aún barro. Por este hecho se les conoce como "abejas cortadoras de hojas" y son consideradas plaga por los agricultores. Se sospecha que, en América, muchos grupos de esta familia son polinizadores de plantas nativas. Colectan polen de unas pocas plantas (de familias o géneros particulares), pero pueden visitar plantas de importancia económica (Hurd & Michener, 1955), como la alfalfa. No se conocen especies comunales ni eusociales.

Tienen el labro más largo que ancho, ensanchado basalmente para formar una larga línea de articulación con el clípeo; suturas subantenas dirigidas hacia las márgenes externas de las fosas antenas.

Se reconocen dos subfamilias (Michener, 1969, 1974): *Lithurginae*, que es un pequeño grupo encontrado en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. El principal género *Lithurge*, está ampliamente distribuido, se encuentra en Colombia y nidifica en madera.

La subfamilia *Megachilinae* está ampliamente distribuida y se agrupa en cuatro tribus (*Megachilini*, *Osmiini*, *Anthidiini* y *Dioxini*) con numerosos géneros y subgéneros de los cuales se encuentran en Colombia los siguientes: *Megachile* (abejas cortadoras de hojas, *Megachilini*), *Coelioxys*, (parásitas sociales, *Megachilini*) *Anthidium*, *Hypanthidium*, *Dianthidium*, *Anthidiellum*, *Epanthidium* (*Anthidiini*).

**Clave para subfamilias y tribus
de megachilidae presentes en Colombia**

- 1a. Lóbulo jugal del ala posterior cerca de 3/4 tan largo como el lóbulo vanal; tibias toscamente espiculadas en sus superficies externas; machos con placa pigidial en el séptimo tergito metasomal; hembra con un remanente de esa placa en el sexto tergito... LITHURGINAE.
- 1b. Lóbulo jugal del ala posterior menos de la mitad del largo que el lóbulo vanal (Fig. 8E, Lj); tibias no espiculadas; placa o área pigidial ausente. (MEGACHILINAE)... 2.
- 2a. Estigma pequeño, margen interna desde su base a la base de la vena radial no más larga que el ancho del estigma; uñas de las hembras hendidas o por lo menos con diente interno... ANTHIDIINI.
- 2b. Estigma más grande, margen interno desde su base a la base de la vena radial generalmente mucho más largo que el ancho del estigma; uñas de las hembras simples... MEGACHILINI.

Familia anthophoridae

Comunmente llamadas abejas del barro, los antofóridos son la familia más grande, con mayor número de géneros y especies, formas de vida y grupos parásitos.

Son abejas de glosa larga, que se distinguen de Megachilidae por la forma del labro (más ancho que largo), la localización de la escopa y tener dos celdas submarginales; de Apidae por tener la escopa tibial no en forma de corbícula y por presentar las placas basitibial y pigidial, generalmente, completamente desarrolladas. Se caracterizan además por tener una sutura subantenal dirigida hacia el margen interno de la fosa antenal; parte lateral del clipeo frecuentemente desviada hacia atrás y paralela al eje del cuerpo; fovea facial raramente presente; submentum en forma de V; mentum estrechándose basalmente; primeros dos segmentos de los palpos labiales alargados y aplanados; glosa larga y puntuda; sutura preepisternal casi siempre arriba; sutura escrobal presente. Cuando hay escopa, ésta se limita a las patas posteriores, principalmente en las tibias.

Normalmente se agrupan en tres subfamilias: *Nomadinae*: incluye numerosas tribus de abejas, todas las cuales son parásitos sociales; sus larvas se alimentan en las celdas de otras abejas. Está presente en todos los continentes (en Australia se presentan una o dos especies) y muy diversificada en América. En Colombia se han encontrado especies de los géneros *Epeolus*, *Odyneropsis*, *Thalestria*, *Triepeolus*, *Trophocleptria*

(*Epeolini*), *Hypochrotaenia* (*Nomadini*) y *Leiopodus* (*Protepeolini*). Los nomadinos son poco conocidos, pero están siendo revisados por Roig Alsina (1987, 1989, 1990). En uno de sus trabajos (1989) propone que *Osiris* y *Protosiris* (*Osirini*) salgan de *Nomadinae*.

Las abejas carpinteras (*Xylocopinae*), comprenden cuatro tribus que explotan madera y troncos de árboles como sustrato de nidificación: *Allocladini* (Viejo Mundo; diversos grados de sociabilidad), *Manuelini* (región patagónica) y las cosmopolitas *Ceratinini* y *Xylocopini* (Daly et al, 1987; Michener y Sakagami, (1988). En Colombia son comunes las carpinteras del género *Xylocopa*, que dependen de la madera y tienen costumbres poliléticas (Fernández & Nates, 1985), conociéndose menos el género *Ceratina*. La tribu más estudiada es *Xylocopini* donde puede presentarse cierto grado de sociabilidad (Hurd & Moure, 1963; Hurd, 1978; Sakagami & Laroca, 1971; Gerling et al, 1989; Roubik, 1989, Michener, 1990 b).

La subfamilia *Anthophorinae*, la más grande de la familia, incluye formas parásitas y no parásitas. Los nidos de éstas últimas generalmente se encuentran en el suelo y algunas veces en madera, donde construyen celdas recubiertas de una sustancia impermeable cerosa. Las formas parásitas tienen hábitos parecidos a las *nomadinas*, parasitando otros antofóridos, y en ciertos casos, abejas de otras familias (p. ej. *Epeolus* parasita *Colletes*, (Michener, com. pers)); comprende las tribus *Mellectini* (región Holártica), *Rathymini* y *Ericrocini* (Nuevo Mundo). Las formas no parásitas se dividen en unas 10 tribus de las cuales en Colombia hay géneros representando 8 de ellas: *Anthophorini* (*Anthophora*); *Centridini* (*Centris*, *Epicharis*, *Ptilotopus*); *Eucerini* (*Florilegus*, *Melissodes*, *Melissoptila*, *Peponapis*, *Thygater*); *Ericrocini* (*Acanthopus*, *Aglaomelissa*, *Ctenioschelus*, *Mesocheira*, *Mesoplia*); *Exomalopsini* (*Ancyloscelis*, *Exomalopsis*, *Monoeca*, *Paratetrapedia*); *Emphorini* (*Melitoma*, *Diadasia*); *Rathymini* (*Rathymus*); *Tetrapedini* (*Tetrapedia*). Según Roig- Alsina (1990) *Coelioxoides*, ubicado dentro de la tribu *Coelioxoides*, también haría parte de *Tetrapediini*.

Clave para las subfamilias y tribus de anthophoridae presentes en Colombia

- 1a. Escopa tibial ausente o vestigial; placa basitibial ausente en hembras. T. 6 de las hembras con la mitad apical normalmente contraída, casi escondida, dominada por una placa pigidial ancha y triangular; T. 7 de los machos, visto desde arriba, con placa pigidial delgada, pero bien definida; T. 5 de las hembras con penachos o grupos de pelos (Fig. 10B) en su porción apical (fimbria prepigial);

segunda abcisa de las venas MCu del ala posterior (si presente) dos o más veces más larga que la vena m-cu; abejas parásitas, principalmente de Anthophoridae. NOMADINAE)... 3.

- 1b. Escopa tibial presente (ausente en parásitos); placa basitibial (Fig. 7B, pb) presente en hembras; T. 6 de las hembras con la mitad apical normalmente expuesta; T. 7 de los machos con placa pigidial pobremente definida o sin ella, en su mitad apical; segunda abcisa de MCu del ala posterior presente y menos de dos veces del largo de la vena m-cu; parásitos y de vida libre... 2.
- 2a. Escopa tibial siempre presente; placa basitibial dentada apicalmente, pobremente desarrollada, alargada; el T. 6 de las hembras, visto desde arriba, presenta su mitad apical expuesta, sin placa pigidial o escasamente elevada excepto en los márgenes laterales; el T. 7 de los machos sin placa pigidial; T. 5 del macho sin fimbria prepigial; segunda abcisa del ala posterior 1 a 1.5 veces tan larga como la vena m-cu; abejas carpinteras. (XYLOCOPINAE)... 7.
- 2b. Escopa tibial siempre presente en formas no parásitas; placa basitibial, cuando presente, redondeada, ligeramente alzada, no más de dos veces tan larga como ancha; T. 6 de las hembras con su mitad apical normalmente expuesta, dominada por placa pigidial triangular; la mitad apical del T. 7 de los machos visto desde arriba, se compone de una placa pigidial ancha, triangular y algunas veces pobremente definida; T. 5 de los machos con fimbria prepigial (Fig. 10B); segunda abcisa del ala posterior variable. (ANTHOPHORINAE)... 8.
- 3a. Axila producida posteriormente en punta aguda (Fig. 12)... EPEOLINI.
- 3b. Axila entera... 4.
- 4a. Apice de la celda marginal puntudo sobre el margen del ala y vena basal (Primera abcisa de M) casi recta... 5.
- 4b. Apice de la celda marginal redondeado o desviado lejos del margen del ala, o si puntudo sobre el margen alar, entonces la vena basal fuertemente arqueada... 6.
- 5a. Cuerpo sin punturación; mesepisterno visto del lado con la porción inferior sesgada o subvertical... OSIRINI.
- 5b. Cuerpo punturado, mesepisterno visto de lado con perfil inferior horizontal... NOMADINI.
- 6a. Metasoma terminado en punta... COELIOXOIDINI.

- 6b. Metasoma normal... PROTEPEOLINI.
- 7a. Estigma virtualmente ausente; alas fuertemente papiladas distalmente; primer segmento flagelar tan largo o más largo que los 2 y 3; metanoto vertical a casi horizontal; formas robustas, generalmente de más de 14 mm de longitud... XYLOCOPINI.
- 7b. Estigma grande o al menos reconocible; primer segmento flagelar mas corto que los 2 y 3; alas pubescentes distalmente, pero no papiladas; metanoto horizontal a oblicuo; generalmente formas esbeltas de menos de 14 mm de longitud... CERATININI.
- 8a. Hembras sin escopa (Fig. 7B), cleptoparásitas; palpos maxilares con 3 o 4 segmentos; primer segmento flagelar en hembras diferenciado y más largo que los demás; lóbulo jugal corto; de 1/4 a menos de 1/3 del largo del lóbulo vanal; estipes sin peine; uñas de las hembras con diente en forma de lóbulo basal aplanado; placa basitibial ausente o vestigial; fimbria pigidal y prepigidal ausentes; parásitos de Centridini... 9.

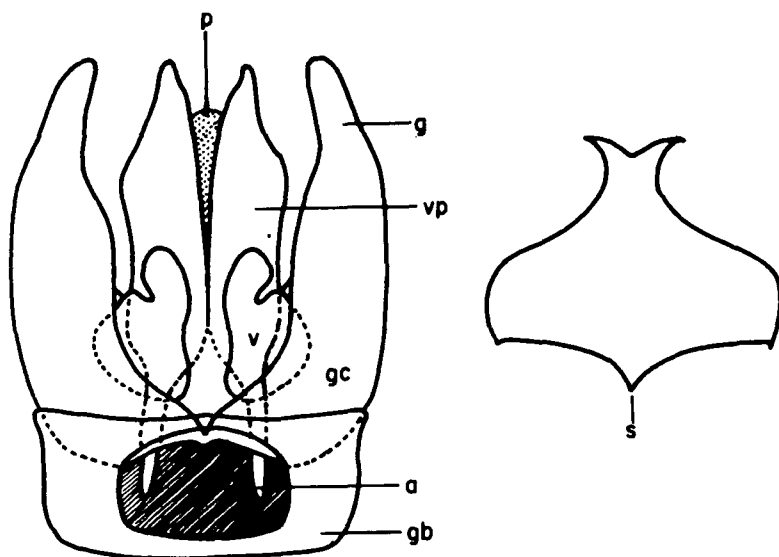


FIGURA No. 11. Esquema general de la genitalia de un macho de abejas. p: pene. g: gonostilo. vp: valva del pene. v: volsela. gc: gonocoxito. a: apodema. gb: gonobase. s: espículo. Tomado de Michener, McGinley & Danforth (en prensa). (1993).

FIGURA No. 12. Axila puntuda en Epeolini (Anthophoridae). Tomado de Michener, McGinley & Danforth (en prensa). (1993).



- 8b. Hembras con escopa (Fig. 7D) y no parásitas; palpos maxilares con más de 4 segmentos; primer segmento flagelar en hembras no diferenciado; lóbulo jugal largo, tres cuartos o más que el lóbulo vanal; estipes con peine; diente de la uña tarsal de las hembras, no aplanado; en las hembras, placa basitibial presente y bien desarrollada (Fig. 10A, pb); fimbria pigidial (Fig. 10B) y prepigidial presentes... 10.
- 9a. Parte distal de las alas fuertemente papilada y parte basal con pelos dispersos; espuela mesotibial bifida o multidentada en el ápice; cuerpo (especialmente el abdomen) cubierto con pelos iridiscentes metálicos, dispuestos casi paralelamente a la superficie corporal... ERICROCINI.
- 9b. Alas peludas, papilas pequeñas y con pelos; espuela mesotibial no modificada; cuerpo no cubierto con pelos iridiscentes o metálicos; cuerpo en forma de avispa... RATHYMINI.
- 10a. Tres celdas submarginales; las celdas cerradas de las alas anteriores sin pelos; superficie de las alas entre las venas toscamente papilada y sin pelos; gonostilo, si presente, alargado, estrecho, nunca aplanado ni en forma de remo... ANTHOPHORINI.
- 10b. Sin esa combinación de caracteres... 11.
- 11a. Vértice convexo uniformemente (visto de frente), no aplanado entre los ojos y los ocelos; abejas pequeñas... EMPHORINI.
- 11b. Vértice plano o ligeramente convexo ó cóncavo entre los ojos y los ocelos... 12.

- 12a. Estigma mucho más corto que el preestigma; abejas robustas; alas papiladas distalmente y sin pelos... CENTRIDINI.
- 12b. Estigma más largo que el preestigma; alas con pequeñas papilas y pelos o uniformemente con pelos y papilas... 13.
- 13a. Estigma pequeño o apenas un poco más grande que el prestigma, extendiéndose muy poco después de la base de la vena r; antena del macho, algunas veces, alcanza base del abdomen... EUCERINI.
- 13b. Estigma moderado a grande, sobrepasando más de dos veces al prestigma, extendiéndose lejos de la base de la vena r; antena normal en machos... 14.
- 14a. Espuela tibial posterior externa ausente; segunda vena M igual a la segunda vena Cu; esternito 7 del macho reducido a una banda transversa casi sin proyección posterior... TETRAPEDIINI.
- 14b. Espuela tibial posterior externa presente; segunda vena M más corta que la segunda vena Cu; esternito 7 del macho con un par de placas apicales... EXOMALOPSINI.

Familia *apidae*

Son abejas de tamaño pequeño a grande, que presentan aspectos muy interesantes e incluyen especies que exhiben los grados más altos de sociabilidad, como también otras que son solitarias, parasociales o primitivamente eusociales. Generalmente se considera como el grupo de abejas de lengua larga, más especializado, ya que las hembras (exceptuando a las reinas de las especies altamente eusociales y a las hembras de las especies parásitos sociales) tienen la escopa tibial modificada en forma de corbícula o canasta de polen.

La familia como tal es de distribución mundial. Se considera un grupo hermano de *Xylocopinae* (Sakagami y Michener, 1987) ya que *Manueliini*, la tribu más primitiva de la subfamilia *Xylocopinae* y *Euglossinae*, el grupo más primitivo de *Apidae* muestran varias sinapomorfias morfológicas que sugieren su origen común.

Se caracterizan porque el labro es más ancho que largo; foveas faciales ausentes; glosa larga, generalmente con flabelo; palpos labiales con los primeros dos segmentos largos, aplanados, contrastando con los dos últimos que son pequeños y dirigidos lateralmente. Tres celdas submarginales en alas anteriores o venación de las alas reducida y celda marginal abierta hacia el ápice, ó cerrada por venas muy débiles; la

escopa se reduce a pelos bordeando el área basal de la tibia y que forman una corbícula; placa pigidial ausente.

Los *apidae* se dividen en 4 subfamilias: *Meliponinae*: son abejas sin aguijón encontradas en áreas tropicales y subtropicales del mundo (Roubik, 1989). Junto con las abejas de la subfamilia *apinae* (abejas *meliferas*) son las únicas abejas altamente sociales. Hay algunos cientos de especies de ellas y su número exacto es difícil de establecer ya que abundan las especies crípticas que se diferencian las unas de las otras por características muy triviales (Michener, 1990). Son de tamaño pequeño a moderado y se caracterizan principalmente porque las hembras tienen aguijón y estructuras asociadas muy reducidas, alas con venación muy débil y estigma moderado a grande. Nidifican generalmente en huecos en los árboles, paredes y suelo. Construyen panales horizontales con celdas cilíndricas, y recipientes especiales, de mayor tamaño para almacenar néctar y polen. Sus colonias son permanentes y hay diferencias morfológicas entre la casta obrera y la casta reina. Son abejas de vuelo corto y su comportamiento de división de colonias hace imposible su dispersión a grandes distancias. En Colombia se encuentran desde el nivel del mar hasta alturas de 3.400 m, y son utilizadas por indígenas y campesinos como fuente de pequeñas cantidades de miel de consumo familiar (Nates-Parra, 1983). Actualmente se tiene un registro de 98 especies identificadas, pero se cree que haya un número mayor (Nates-Parra, sin publicar). Los siguientes géneros se encuentran en el país: *Plebeia*, *Partamona*, *Paratrigona*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona*, *Lestrimelitta*, *Oxytrigona*, *Cephalotrigona*, *Trigonisca*, *Trigona*, *Melipona* (Nates-Parra, 1990). Este último género es exclusivamente americano.

Subfamilia *Apinae*: son las verdaderas abejas productoras de miel. *Apis mellifera* es la especie más conocida y es mucho lo que se sabe y se ha escrito acerca de ella. En condiciones naturales construye panales verticales en cavidades, ya sea en árboles, paredes, cajones, canastos, con celdas hexagonales sin diferencia con las construídas para almacenar polen y néctar. Al igual que *Meliponinae* hay diferencias morfológicas entre la reina y las obreras y aún más con los machos. El único género, *Apis*, ahora es cosmopolita, pues el hombre la ha introducido en todas las regiones habitadas, con el fin de hacer su explotación comercial. Se encuentran relativamente pocas especies todas muy similares entre sí.

La tercera subfamilia, *Euglossinae* está integrada por abejas exclusivas de la región Neotropical. Son especies de tamaño moderado a grandes que poseen colores que van desde el negro hasta el azul, verde o rojo metálicos. Hay especies solitarias hasta parasociales. Los machos son

polinizadores de orquídeas por lo que se les conoce como “abejas de las orquídeas”, nombre muy apropiado no sólo por esos hábitos sino por los brillantes colores de algunas de ellas. Generalmente son atraídos por fragancias artificiales o provenientes de las orquídeas. Se encuentran formas desde moderada a intensamente pilosas, generalmente robustas. El labro es cerca de 2 veces tan ancho como largo; escutelo originado posteriormente con el metanoto y propodeo sobresaliendo fuertemente. No poseen arolios y los machos poseen tibias posteriores hinchadas y huecas con pelos en su borde marginal. Las alas posteriores no tienen lóbulo jugal y en su lugar hay un peine jugal (Kimsey, 1982). En Colombia se encuentran 108 especies distribuidas en los géneros reconocidos hasta ahora: *Aglae* y *Exaerete* (parásitos), *Eulaema*, *Eufriesea* y *Euglossa* (Bonilla- Gómez & Nates-Parra, 1992).

La subfamilia *Bombinae* agrupa a los abejorros sociales; excepto las formas parásitas, todas las demás especies son primitivamente eusociales. Aunque son de distribución holártica, algunas especies se extienden en el hemisferio sur a lo largo de las altas montañas. Están ausentes en la región Etiópica y han sido introducidos en la región Australiana. Existen dos géneros reconocidos *Bombus* y *Psithyrus*; éste último parásita nidos del primero y no se encuentra en Colombia. Se conocen aproximadamente 250 especies, muy uniformes, especialmente si se compara con *Euslossinae* y *Meliponinae*; en el neotrópico el género *Bombus* está pobremente representado, registrándose para Colombia tan sólo 9 especies distribuidas en casi todos los pisos altitudinales, desde los 18 hasta los 4750 msnm (Liévano, Ospina & Nates-Parra, 1991).

Clave para las subfamilias de *apidae* presentes en Colombia (MICHENER, 1990)

- 1a. Tibia posterior sin espuelas apicales; arolia presente; lóbulo jugal del ala posterior presente; labro tres o cuatro veces más ancho que largo; celda marginal abierta o con venas delgadas o difusas distalmente o, cuando está completamente delimitada por venas fuertes, separada de la punta del ala por una distancia igual a la tercera parte o menos de su longitud... 2.
- 1b. Tibia posterior con espuelas apicales; arolias muy reducidas o ausentes; lóbulo jugal del ala posterior ausente o muy reducido; labro, por lo menos, dos veces más ancho que largo; celda marginal cerrada y limitada por venas fuertes, separada del extremo del ala por una distancia igual a por lo menos la mitad de la longitud de la celda... 3.
- 2a. Celda marginal abierta (o con venas débiles) distalmente, adelgazándose desde su base que es ancha; segunda vena recurrente au-

sente; estigma de tamaño moderado a grande, extendiéndose bien dentro de la base de la vena r. (Fig. 13A y 13B); uñas de las hembras simples, aguijón muy reducido, no retráctil... MELIPONINAE.

- 2b. Celda marginal cerrada, con lados durante una gran parte de su longitud; segunda vena recurrente presente; estigma pequeño, no adelgazándose mas allá de la base de la vena r (Fig. 13C); uñas hendidas; aguijón bien desarrollado... APINAE.
- 3a. Proboscis alcanzando al menos la base del metasoma, en reposo; escutelo originado en el margen posterior del escuto y sobresaliendo del metanoto y del propodeo; tibia posterior del macho generalmente abultada, siempre con una fosa profunda con pelos en la mitad apical del margen posterior... EUGLOSSINAE.
- 3b. Proboscis generalmente no llega mas allá de la coxa media; escutelo redondeado posteriormente, sobresaliendo del metanoto pero no del propodeo; tibia posterior del macho sin fosa ni abultada... BOMBINAE.

Agradecimientos

Los autores agradecen la valiosa cooperación bibliográfica de los Drs. Charles Michener (U. de Kansas), Ronald McGinley (Institución Smithsonian, Washington), Robert Dressler (U. de Florida), Lynn S. Kimsey (U. de California), Arturo Roig-Alsina (U. de Kansas), Daniel Brooks (U. de Cornell) y David Roubik (Institución Smithsonian, Panamá). Igualmente agradecen la revisión crítica del manuscrito hecha por los Drs. Ch. Michener (U. de Kansas) y Adolfo Molina Pardo (Universidad Nacional de Colombia, Medellín). Al Pe. J.S. Moure (U. de Paraná) por las sugerencias hechas al listado genérico. A la Universidad Nacional de Colombia, particularmente al CINDEC quién financió parte de este trabajo. Los dibujos fueron reproducidos por Germán López, dibujante del Departamento de Biología, Universidad Nacional.

Glosario

Agregados: Grupo de nidos de abejas solitarias de especies y aún familias diferentes. Colonias de cualquier nivel social también pueden formar agregados.

Casta: Grupos de hembras funcionalmente diferentes. Las diferencias pueden ser solamente comportamentales y fisiológicas, o involucrar

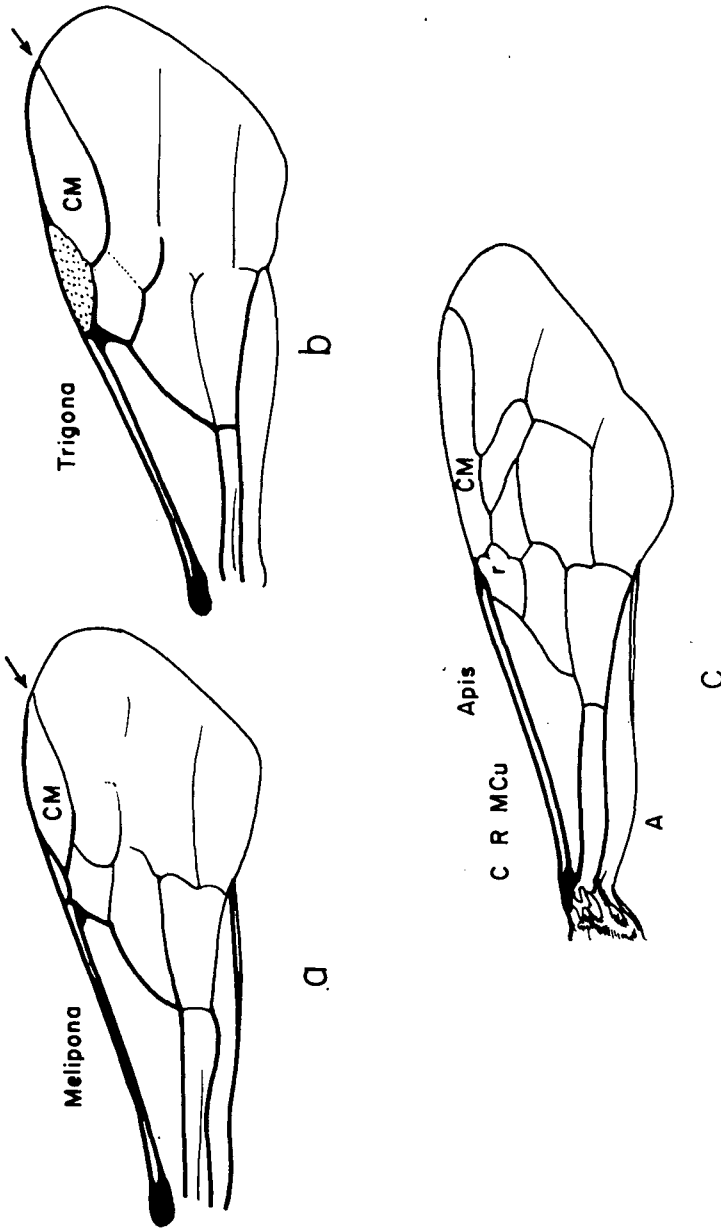


FIGURA No. 13. Alas de abejas de la familia Apidae. A: Melipona. B: Trigona. C: Apis. A y B tomados de Michener, McGinley & Danforth (1993). C, tomado de Snodgrass (1956).

también modificaciones en estructura. Las castas existentes en abejas son reina y obrera.

Colonia: Conjunto de abejas adultas e inmaduros que viven en una colmena o nido.

Comunal: Adjetivo aplicado a un conjunto de hembras de una sola generación, viviendo en una colonia, pero cada una aprovisionando y poniendo huevos en su propia celda.

Eusocial: Es el nivel más alto de la sociabilidad en abejas. Hay una madre (reina) e hijas (obreras) que se dedican al cuidado de la cría y otras actividades relacionadas con el bienestar de la colonia. Hay superposición de generaciones.

Glándula de Dufour: Glándula ubicada en la cavidad abdominal, cercana al sistema reproductivo de las hembras, con funciones específicas en abejas solitarias pero indefinidas en abejas sociales.

Panal: Conjunto de celdas de cría dispuestas laminarmente en forma regular.

Parásito social: Organismo social que aprovecha los recursos obtenidos por formas no parásitas, y además su trabajo, para continuar su desarrollo.

Parasocial: Colonia constituida por hembras adultas de una sola generación. Se divide en varias categorías: comunal, cuasisocial y semi-social.

Papilado: Que tiene papilas.

Primitivamente social: Colonia eusocial en la cual las castas son morfológicamente semejantes y no se dá (o en forma mínima) el intercambio de alimento entre adultos.

Poliléctico: Especies de insectos que toman polen de gran cantidad de especies vegetales diferentes. El término se aplica a la especie.

Plubescence: Velloso. Cubierto de vello. Aplicado a las abejas se refiere al cuerpo o área determinada cubiertos por pelos muy finos.

Punturado: Superficie cubierta de puntos.

Solitario: Organismo que vive solo en un nido. En las especies solitarias, las hembras hacen su propio nido, aprovisionan, ponen huevos y por lo general no tienen ninguna relación con su cría.

TABLA No. 1 GENEROS DE ABEJAS PRESENTES EN COLOMBIA			
FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO
COLLETIDAE			
	Hylaeinae		Hylaeus Fabricius
	Xeromelissinae		
	Chilocolinae		Chilicola Spinola
	Colletinae		
		Colletini	Colletes Latreille
		Paracolletini	Leioproctus
	Diphaglossinae		
		Caupolicanini	Caupolicana Spinola
		Ptiloglossa Smith	
	Dissoglottini		
			Mydrosoma Smith
	Diphaglossini		
			Cadegualina
ANDRENIDAE			
	Panurginae		Acamptopoeum
			Liopeum
			Heterosarus Robertson
OXAEA			
			Oxaea Klug
HALICTIDAE			
	Halictinae		
		Halictini	Dinagapostemon Moure & Hurd

TABLA No. 1
GENEROS DE ABEJAS PRESENTES EN COLOMBIA

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO
			Agapostemonoides Roberts & Brooks
			Agapostemon Guerin
			Paragapostemon Vachal
			Caenohalictus
			Habralictus Moure
			Lassioglossum Curtis
			Microsphecodes Eickwort & Stale
			Specodes Latreille
			Ptilocleptis Michener
			Rhinetula
			Dialictus Robertson
			Pseudoagapostemo n
		Auglochlorini	Andinaugochlora
			Augochlorella Sandhouse
			Auglochlora Smith
			Augochloropsis Cockerell
			Chlerogas
			Megalopta Smith

TABLA No. 1 GENEROS DE ABEJAS PRESENTES EN COLOMBIA			
FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO
			Neocorynura Schrottky
			Pereirapis Moure
			Pseudoaugochloro psis Schrottky
			Temnosoma Smith
MEGACHILIDAE			
	Lithurginae		
			Lithurge Latreille
	Megachilinae		
		Megachilini	Megachile Latreille
			Coelioxys Latreille
		Anthidiini	Anthidium Fabricius
			Hypanthidium Cockerell
			Dianthidium Cockerell
			Anthidiellum Cockerell
			Epanthidium Moure
ANTHOPHORIDAE			
	Nomadinae		
		Epeolini	Epeolus Latreille
			Odyneropsis Schrottky
			Thalestria

TABLA No. 1
GENEROS DE ABEJAS PRESENTES EN COLOMBIA

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO
			Triepeolus Robertson
			Trophocleptia Holmberg
		Nomadini	Hypochrothaenia Holmberg
		Osirini	Osiris Smith
			Protosiris Roig-Alsina
		Peotepeolini	Leiopodus
		Coelioxoidini	Coelioxoides Cresson
	Xylocopinae		
		Ceratinini	Ceratina Latreille
		Xylocopini	Xylocopa Latreille
	Anthophorinae		
		Anthophorini	Anthophora Latreille
		Centridini	Centris Fabrocius
			Epicharis Klug
			Ptilotopus Klug
		Eucerini	Florilegus Robertson
			Melissodes Latreille
			Melissoptila Holmberg
			Peponapis Robertson

TABLA No. 1 GENEROS DE ABEJAS PRESENTES EN COLOMBIA			
FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO
			Thygater Holmberg
		Ericrocini	Acanthopus Klug
			Ctenioschelus Romano
			Mesocheira Lepeletier & Serville
			Mesoplia Lepeletier
			Aglaomelisa Snelling & Brooks
		Exomalopsidini	Ancyloscelis Latreille
			Exomalopsis Spinola
			Monoeca Lepeletier
			Paratetrapedia Moure
		Emphorini	
		Melitomini	Melitoma Lepeletier & Serville
			Diadasia Patton
		Rhatymini	Rathymus Lepeletier & Serville
		Tetrapedini	Tetrapedia Klug
APIDAE			
	Apinae		
			Apis Linnaeus

BIBLIOGRAFIA

- BONILLA GOMEZ, M. A. & G. NATES-PARRA. 1992. Abejas Euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Euglossinae). I. Claves ilustradas. *Caldasia* 17 (1): 149-172 pp.
- BORROR, D.J. & D.M. DE LONG. 1971. An introduction to study of insects. 3 ed. Holt, Rinehart & Winston, N.Y.
- BOHART, R.M. & A. MENKE. 1976. Sphecids of the world: a generic revision. Univ. California Press, Berkeley.
- BROTHERS, D. J. 1975. Phylogeny and classification of the aculeate Hymenoptera, with special reference to the Mutillidae. *Univ. of Kansas Sci. Bull.* 150: 484-648 pp.
- BROOKS, R.W. 1988. Systematics and phylogeny of the anthophorine bees (Hymenoptera: Anthophoridae) *Univ. Kansas Sci. Bull.* 53 (9): 436-575 pp.
- DALY, H.V., C.D. MICHENER, J.S. MOURE & S.F. SAKAGAMI. 1987. The relictual bee genus *Manuelia* and its relation to other Xylocopinae (Hymenoptera: Apoidea). *Pan-Pacific Entomol.* 63 (2): 102-124 pp.
- FERNANDEZ, F. & G. NATES-PARRA. 1985. Hábitos de nidificación en abejas carpinteras del género *Xylocopa* (Hymenoptera: Anthophoridae) *Rev. Col. Entomología* 11 (:): 36-41 pp.
- GERLING, D., H.H. VELTHUIS & A. HEFETZ. 1989. Bionomic of the large carpenter bees of the genus *Xylocopa*. *Ann. Rev. Entomol.* 34: 163-190 pp.
- HURD, P. 1978. An annotated catalog of the carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the Western Hemisphere. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1-106 pp.
- HURD, P. & C. MICHENER. 1955. The megachilina bees of California. *Bull. of the California Insect Survey*, 3: 1-248 pp.
- HURD, P. & E.G. LINSLEY. 1976. The bee family Oxaeidae with a revision of North American species. *Smithsonian Contribution in Zoology*, 220: 1-75 pp.
- HURD, P. & J.S. MOURE, 1963. A classification of the large carpenter bees (Xylocopini) *University of California Publications in Entomology* 29: 1-365 pp.
- KERR, W.E. 1969. Some Aspects of the Evolution of Social Bees. *Evol. Biol.* 3: 119-175 pp. Appleton-Century-Crofts, New York.
- KIMSEY, L.S. 1982. Systematics of Bees of the Genus *Eufriesea*. *University of California Publications in entomology*, 95: 1-125 pp.
- LIEVANO, A., OSPINA, R. & NATES-PARRA, G. 1991. Distribución altitudinal del género *Bombus* en Colombia (Hymenoptera: Apidae). *Trianea (Act. Cient. Tecn. INDERENA)*, 4: 541-550 pp.
- LIN, N.N. & C. MICHENER. 1972. Evolution and Selection in Social Insects. *Q. Rev. Biol.* 47: 131-159 pp.
- MICHENER, C.D. 1944. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). *Amer. Mus. Nat. Hist. Bull.* 82 (6): 151-326 pp.

- MICHENER, C.D. 1969. Immature stages of a chalcidoid parasite tended by allodapine bees (Hymenoptera: Perilampidae and Anthophoridae). J. Kans. Entomol. Soc. 42: 247-250. pp
- MICHENER, C.D. 1974. The social behavior of the bees: A comparative study. Cambridge. Mass. Belknap Press of Harvard University Press: xii, 404 p.
- MICHENER, C.D. 1979. The biogeography of the bees. Ann. Missouri Bot. Gard. 66: 277-347 pp.
- MICHENER, C.D. 1986. New peruvian genus and a generic review of Andreninae (HYMENOPTERA: APOIDEA). Ann. Entomol. Soc. Am. 79: 62-72 pp.
- MICHENER, C.D. 1986. A review of the tribes Diphaglossini and Dissoglottini (Hymenoptera: Colletidae) Univ. Kansas Scien. Bull. 53 (4): 183-214 pp.
- MICHENER, C.D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). Univ. Kansas Scien. Bull. 54 (4): 75-164 pp.
- MICHENER, C.D. & MOURE, J.S. 1957. A study of the classification of the more primitive non-parasitic anthophorine bees (Hymenoptera: Apoidea) Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 112 (5) 395-452 pp.
- MICHENER, C.D. MCGINLEY & B.N. DANFORTH. 1993. The bee genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Contribution to Zoology (En Prensa).
- MICHENER, C.D. & GRIMALDI, 1988. A *Trigona* from Late Cretaceous amber of New Jersey (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). Am. Mus. Novit. No. 2917.
- MORENO, E. & W. DEVIA. 1982. Estudio del origen botánico del polen y la miel almacenados por las abejas *Apis mellifera*, *Melipona eburnea* y *Tetragonisca angustula* en el municipio de Arbeláez, Colombia. Tesis Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- MOURE, J.S. & HURD, P. 1987. An annotated catalogue of the halictid bees of the Western Hemisphere. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- NATES-PARRA, G. 1983. Abejas de Colombia. I. Lista preliminar de algunas especies de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apoidea) Rev. Biol. Trop. 31 (1): 155-158 pp.
- NATES-PARRA, G. 1985. Contribución al estudio del comportamiento, Biología y Genética de los géneros *Apis*, *Melipona* y *Trigona* en el Departamento de Cundinamarca, Colombia. Informe Colciencias.
- NATES-PARRA, G. 1990. Abejas de Colombia. III. Clave para géneros y subgéneros de Meliponinae (Hymenoptera: Apidae). Acta Biológica Colombiana. 2(6): 115-128 pp.
- NATES-PARRA, G. & CEPEDA, O.I. 1982. Comportamiento defensivo de algunos meliponinos colombianos. Bol. Dpto. Biol. U. Nacional 3: 25-39 pp.
- NATES-PARRA, G. & ROUBIK, D. 1990. Sympatry among subspecies of *Melipona favosa* in Colombia and taxonomic revision. J. of Kansas Ent. Soc. 63 (1): 200-203 pp.
- NATES-PARRA, G., A. VILLA & C. VERGARA. 1989. Ciclo de desarrollo de *Trigona* (*Tetragonisca*) *angustula*, Latreille 1811 (Hymenoptera, Trigonini). Act. Biol. Colombiana 1(5): 91-98 pp.

- PARRA, G. 1984. Censo parcial de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) del Occidente Colombiano. *Cespedesia* 49/50: 277-298 pp.
- ROIG, ALSINA, A. 1987. The classification of the Caenoprosopidini (Hymenoptera: Anthophoridae) *J. of Kansas Ent. Soc.* 60(2): 305-315 pp.
- ROIG, ALSINA, A. 1989. The Tribu Osirini, its scope, classification and revision of the genera *Parepeolus* and *Osirinus* (Hymenoptera: Apoidea: Anthophoridae) *Univ. Kan. Scien. Bull* 54(1): 1-23 pp.
- ROIG-ALSINA, A. 1990. *Coelioxoides* Cresson, a Parasitic Genus of Tetrapediini (Hymenoptera: Apoidea) *J. of Kansas Ent. Soc.* 63 (2): 279-287 pp.
- ROUBIK, D. 1989. *The Natural History of Tropical Bees*. Oxford University Press.
- ROZEN, J. 1965. The biology and immature stages of *Melitturga clavicornis* (Latreille) and of *Sphecodes albilabris* Kirby and the recognition of the Oxaeidae at the family level. *Am. Mus. Novit*, No. 2224.
- SAKAGAMI, S.F. 1982. Stingless bees. 361-423 pp. in H. R. Hermann, ed. *Social Insects*, Vol. 3, Academic Press, New York.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1971. Observations on the bionomics of some neotropical xylocopine bees, with comparative and biofaunistics notes. *J. Fac. Sc. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.* 18: 57-127 pp.
- SAKAGAMI, S.F. & MICHENER, C.D. 1987. Tribes of Xylocopinae and origin of the Apidae (Hymenoptera: Apoidea) *Ann. Entomol. Soc. Am.* 80: 439-450 pp.
- SNELLING, R.R. 1981. Systematics of the Social Hymenoptera 370-453 pp. in: H.R. Hermann (ed) *Social Insects*, vol II, Academic Press, N.Y. & London.
- SNELLING, R.R. 1984. Studies on the taxonomy and distribution of american centridine bees (Hymenoptera: Anthophoridae). *Cont. in Scien. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County* 347: 1-69 pp.
- SNELLING, R.R. 1986. Contributions toward a revision of the New World nomadine bees. A partitioning of the genus *Nomada* (Hymenoptera: Anthophoridae). *Cont. in Scien. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County* 376: 1-32 pp.
- SNELLING, R.R. & R.W. BROOKS. 1985. A review of the genera of cleptoparasitic bees of the tribe Ericrocini (Hymenoptera: Anthophoridae). *Cont. in Scien. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County* 369: 1-34 pp.
- VERGARA, C. & VILLA A. 1982. Algunos aspectos de la biología y comportamiento de *Trigona (Tetragonisca) angustula* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Meliponinae). *Tesis. Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*.
- VERGARA, C. A. VILLA & NATES-PARRA, G. 1986. Nidificación de meliponinos (Hymenoptera: Apidae) de la región Central de Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 34 (2).
- WILSON, E.O. 1971. *The insect societies*. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.