

ARTÍCULOS

Distribución potencial de dos especies nativas de abejorros (*Bombus*) en Guatemala

¹ Vasquez Soto Mabel Anelisse, ² Yurrita Obiols Carmen Lucía,

³ Escobedo Kenefic Natalia

Unidad de Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad. Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-. Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-.

Avenida Reforma 0-63 zona 10 Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Teléfono (502) 2331-0904.

¹ vasquez.mabel@usac.edu.gt ² carmenlucia@usac.edu.gt

³ escobedo.natalia@usac.edu.gt

Palabras clave: *Bombus*, polinización, ocurrencia, distribución potencial, Guatemala.

Resumen

Dentro del grupo de abejas se encuentran los llamados abejorros del género *Bombus*, quienes son considerados excelentes polinizadores de cultivos. Han sido ampliamente comercializados alrededor del mundo mediante la tecnificación de colmenas de estas abejas. En Guatemala, los pobladores, principalmente en el área del altiplano, los conocen con los nombres de “abejorro, onon, guanon y onon de la tierra”. Dentro de las investigaciones sobre diversidad y distribución de este género en Guatemala, se encuentra Abrahaminovich (2004), Marroquin (2000), Labougle (1990) y Labougle *et al.* (1985). Estos autores realizaron los primeros reportes, aunque no basados en colectas sistemáticas. Es por ello que esta investigación tuvo como objetivo determinar la distribución potencial de las especies más abundantes *B. wilmattae* y *B. ephippiatus*, basado en colectas sistemáticas de especímenes en diferentes localidades de nuestro país. Los especímenes fueron almacenados en la Colección de Abejas Nativas Silvestres de la Unidad de Biodiversidad del CECON. En base a los datos obtenidos, fueron elaborados los mapas de modelaje sobre ocurrencia y distribución potencial de estas especies para Guatemala. Esta información podrá implementarse en futuras propuestas de manejo para la conservación de estas especies de polinizadores de importancia económica.

Introducción

Alrededor del mundo se reportan más de 20,000 especies de abejas agrupadas en la superfamilia Apoidea. Las abejas poseen características morfológicas que les permiten coleccionar néctar y polen, incluyendo la presencia de pelos plumosos recubriendo sus cuerpos. En Guatemala se reportan cinco familias taxonómicas de abejas: Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Megachilidae y Apidae, siendo esta última reportada como la más abundante para nuestro país (Marroquin, 2000). Dentro de Apidae se encuentran especies eusociales, quienes poseen división de castas y almacenan alimento en gran cantidad dentro de sus colmenas.

Así mismo, dentro de la familia Apidae se encuentran los abejorros (*Bombus*). El género *Bombus* Latreille se distribuye alrededor del mundo, existen cerca de 250 especies, y es apreciado mundialmente por ser un excelente polinizador en cultivos de invernadero, dando mejores resultados que otras especies de abejas. Presentan una organización social primitiva, parecida a las abejas eusociales, observando una división de castas entre los individuos de una misma colonia. Construyen sus nidos bajo la tierra, o en agujeros al pie de matas de hierbas. Son abundantes en climas templados y fríos, y pueden encontrarse hasta los 5600msnm (Goulson, 2010). En Guatemala a las abejas del género *Bombus* se les conoce con el nombre común de “abejorro”, “guanon” “onon” y “onon de tierra”, generalmente son muy peludas, y con diferentes patrones de coloración (negro, amarillo y blanco).

Las investigaciones sobre abejorros realizadas para nuestro país incluyen Abrahaminovich (2004), Marroquin (2000), Labougle *et al.* (1985) y Labougle (1990). Únicamente el trabajo de Marroquín (2000) cita ejemplares que se encuentran en las colecciones de Guatemala, sin embargo éstos no son representativos para realizar inferencias sobre la diversidad de este grupo. Debido a la escasez de información y el pobre conocimiento de la diversidad y distribución de este género se han obtenido reportes de introducción de colmenas de especies no nativas del género *Bombus* (*Com. Pers.* A. Her-

nández¹). La introducción de especies no nativas ocasiona competencia por los recursos alimenticios y sitios de anidamiento, llevando con ello a un desplazamiento de especies nativas y, en el peor de los casos, a la extinción.

Ante esta problemática, se resalta la importancia de investigar sobre la diversidad de estas abejas en nuestro país. Es por ello que se realizaron colectas sistemáticas durante los años 2009 y 2010 en varias regiones de Guatemala. Se obtuvo datos de riqueza y abundancia basados en colectas sistemáticas de especímenes. Esto permitió generar mapas de distribución de las dos especies más abundantes de abejorros para Guatemala *Bombus wilmattae* y *Bombus ephippiatus*. Ayala (2011) reporta la existencia de problemas taxonómicos para su diferenciación, por lo que es necesario el levantamiento de información en la región mesoamericana para contribuir en el conocimiento de ambas especies.

Materiales y Métodos

Los sitios de colecta se ubicaron en los departamentos de Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Quetzaltenango, Jutiapa, Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez, Totonicapán y Chiquimula. En cada sitio de colecta se realizó visitas periódicas para las colectas de especímenes en los años 2009 y 2010.

Fueron tomadas las coordenadas geográficas de cada localidad con un GPS, junto a los datos de fecha, localidad y

1 Docente de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2011.

altitud. Se colectaron especímenes en localidades ubicadas en diferentes coberturas vegetales, donde se recorrió transectos de 100m aproximadamente. El esfuerzo de colecta para los sitio de muestreo fue de 5 redes mínimo durante 30-40 minutos. Los especímenes fueron colectados con redes entomológicas e introducidos dentro de una cámara letal conteniendo cianuro de potasio para sacrificarlos. Fueron almacenados en botes plásticos, dentro de los cuales se colocó etiquetas de papel bond con la información de datos de colecta. Los especímenes fueron montados, etiquetados y determinados taxonómicamente con la clave de Labougle (1990). Los especímenes se encuentran depositados en la Colección Entomológica de Abejas Nativas de la Unidad de Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad, de la Universidad de San Carlos.

La información de colecta fue ingresada en la base de datos de la colección. Posteriormente, se analizaron los datos de abundancia de las especies reportadas y para la elaboración del presente estudio únicamente se utilizaron los datos de las especies más abundantes, *Bombus wilmattae* y *Bombus ephippiatus*.

Para la elaboración de los mapas de distribución potencial fue utilizada la información geográfica de las localidades de colecta de especímenes de *Bombus*, incluyendo tanto los especímenes colectados en este proyecto como otros disponibles en la colección de abejas. Los datos ambientales utilizados fueron seleccionados por ser los más comúnmente utilizados en la elaboración de modelos de distribución de especies. Fueron utilizadas 19 variables bioclimáticas continuas relacionadas todas

con la temperatura y la precipitación. Estas variables fueron obtenidas de la base de datos WordClim disponible en línea (<http://www.worldclim.org/current.htm>). Fue utilizada una resolución de 0.5°x 0.5° que equivale a una cuadrícula de aproximadamente 9 x 9km, la cual representa de forma adecuada las condiciones ambientales de las localidades de ocurrencia. Finalmente, para la elaboración de los mapas, se utilizó el programa de modelado Maxent, versión 2.3 elaborado por Phillips et al. (2006) (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent>).

Por otro lado, las distribuciones de las especies de *Bombus* se sobrepusieron al mapa de biomas de Guatemala de Villar Anleu (1998) elaborado por CONAP (1999) para poder discutir sobre sus distribuciones. Los biomas definidos para Guatemala según Anleu (1998) son STH: Selva Tropical Lluviosa, SM: Selva de Montaña, BM: Bosque de Montaña, ME: Monte Espinoso, SStH: Selva Subtropical Húmeda y SaTH: Sabana Tropical Húmeda.

Resultados

Las especies más abundantes de *Bombus* encontrados fueron *Bombus (Pyrobombus) wilmattae* y *Bombus (Pyrobombus) ephippiatus* colectadas en la mayoría de sitios en los departamentos visitados. Cabe resaltar que estas dos especies fueron abundantes en la parte occidental del país, donde el clima es templado y/o frío. Se reportaron especímenes colectados desde los 1030msnm hasta los 3260msnm.

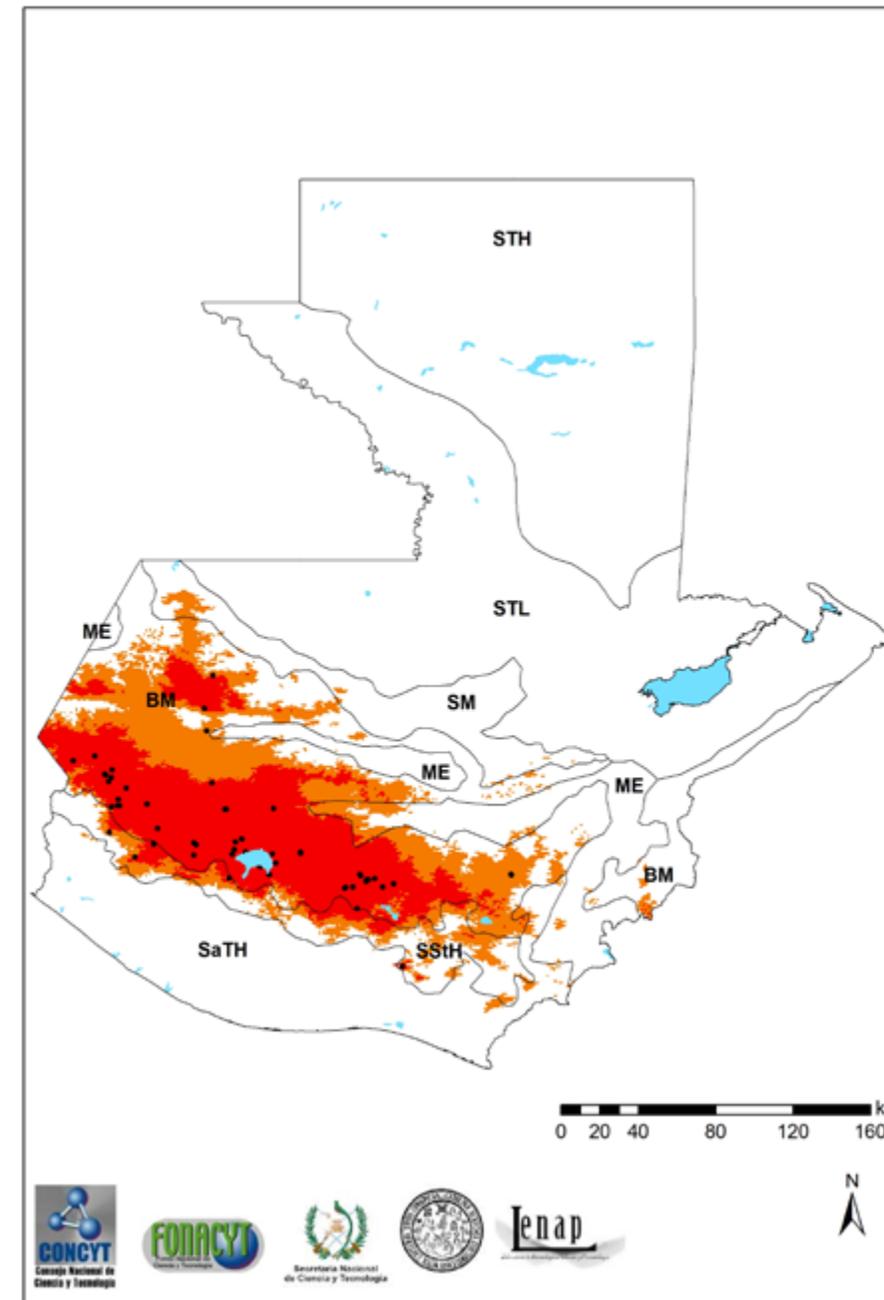
Se elaboraron los mapas de modelaje de distribución potencial y localidades de ocurrencia para cada especie de *Bombus*. En cada mapa, las localidades de ocurrencia se representan con puntos negros, la distribución potencial en rojo (alta probabilidad de ocurrencia), en naranja (probabilidad ampliada). El programa eliminó sitios duplicados, así mismo en el caso de localidades muy cercanas solo consideró una de ellas, ya que debido a la resolución de las capas bioclimáticas utilizadas, el programa las trata como registros duplicados.

1. *Bombus (Pyrobombus) wilmattae*, Cockerell 1912

Esta especie se reporta para Guatemala en un rango de altitud que va desde 1030 hasta 3500 msnm. En base a los datos de temporalidad, no es una especie estacional, ya que se colectó durante todo el año.

El modelo generado para esta especie muestra una distribución potencial restringida a los biomas Bosque de Montaña (BM) y Selva Subtropical Húmeda (SStH) (Mapa 1). Esta distribución se concentra alrededor de los puntos de colecta (59) que se localizan en altitudes entre 1000 y 3400msnm dentro de los biomas antes mencionados. Puede observarse que, en concordancia con la localización de la mayoría de los puntos de colecta, el área más probable de distribución (área roja) se concentra principalmente en la zona sur del Bosque de Montaña (Mapa 1). Varios registros que alcanzan el bioma Selva Subtropical Húmeda amplían la distribución hacia ese bioma (Mapa 1).

Por otra parte, en el mismo mapa, se observa que, al menos tres localidades están fuera del área de distribución (área roja) delimitada al utilizar el límite de corte (13.680) sugerido por el programa.



Mapa 1
Fuente: FODECYT 013-2009

2. *Bombus (Pyrobombus) ephippiatus*,
Say 1837

Para esta especie se reportó un rango altitudinal de colecta que va desde 1739 a 3500 msnm. Al igual que *B. wilmattae*, *B. ephippiatus* no es una especie estacional ya que fue colectada durante todo el año. Visitó 45 especies de plantas para obtener su alimento en diferentes localidades del país, dentro de las zonas de estudio. El modelo restringe la distribución potencial de esta especie a los biomas de Bosque de Montaña (BM) y Selva de Montaña (SM) (Mapa 2). Esto concuerda con la distribución de los 47 puntos de colecta utilizados, los cuales provienen de sitios localizados en altitudes entre 2000 y 3300 msnm dentro de los biomas mencionados. Para esta especie, aunque la mayoría de registros se encuentran distribuidos en la zona más al sur del Bosque de Montaña, existen numerosos puntos en la zona norte de dicho bioma, lo cual se refleja en el área más probable de distribución predicha (área roja, Mapa 2). En el Mapa 2 se observa que, al menos dos localidades están fuera del área de distribución (área roja) delimitada al utilizar el límite de corte (13.027) sugerido por el programa.

Discusión

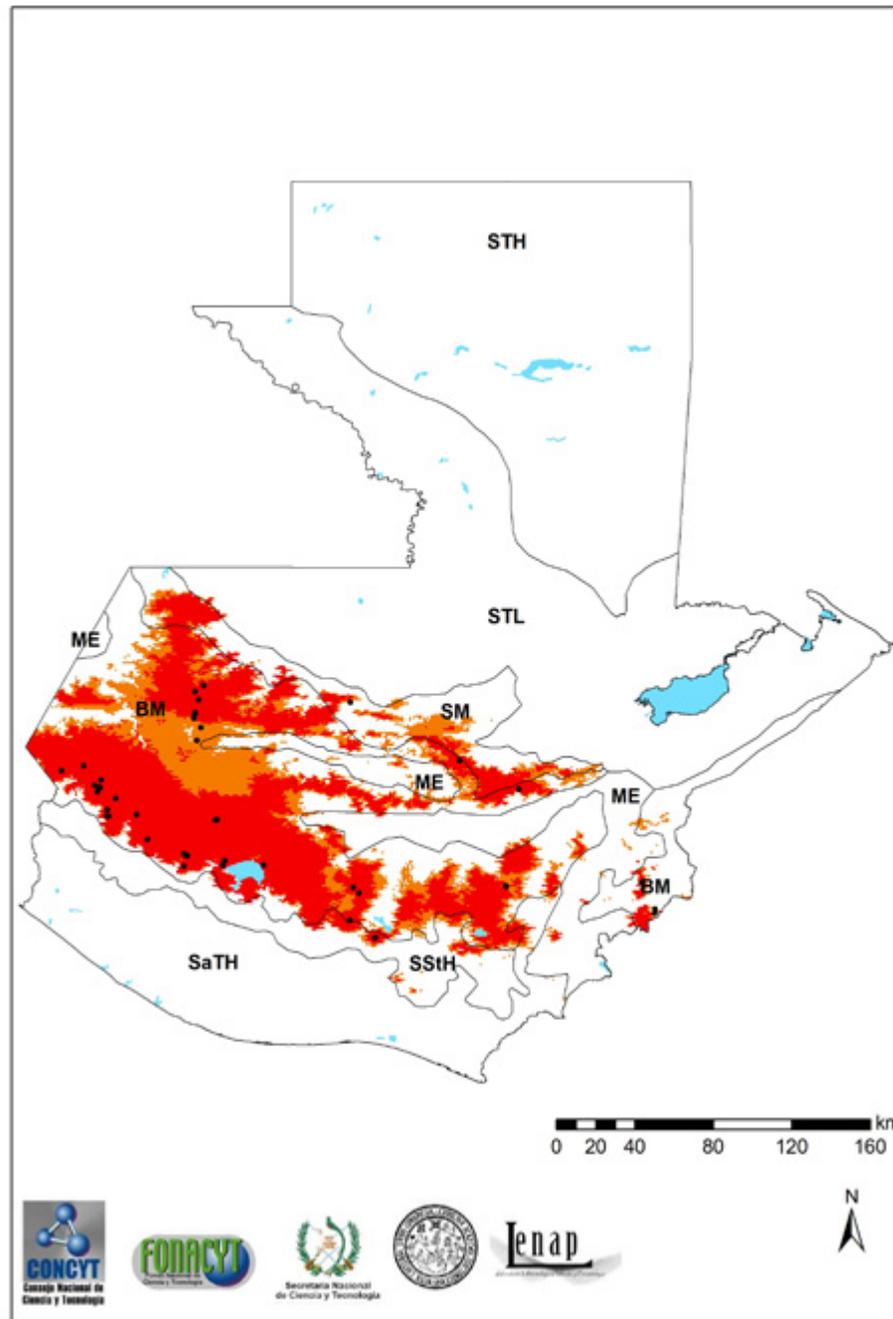
Los mapas generados a partir de los datos de colectas sistemáticas, muestran que la región central y occidente del país poseen la mayor probabilidad para encontrar a ambas especies de abejorros. Las localidades donde se reportaron colectas de *B. ephippiatus* y *B. wilmattae* poseen climas templados y fríos. También es importante resaltar que esta región del país es la que mayormente se dedica a la agricultura, y

puede estar siendo beneficiada por la polinización de colmenas silvestres de estas especies de abejorros.

Así mismo, para nuestro país se observa que los datos de ocurrencia de ambas especies son más abundantes en los biomas Bosques de Montaña (BM) y Selva de montaña (SM), lo cual coincide con lo reportado por Ayala (2011) y por Labougle (1990). Sin embargo, en la región sur del país no se reportó presencia de *Bombus*.

Según los datos obtenidos en este estudio sugieren que *B. ephippiatus* posee menos localidades de ocurrencia que *B. wilmattae*, esto probablemente a la diferencia en rangos de distribución altitudinal para cada especie, según lo reportado en bibliografía (Labougle *et.al.*, 1985; Labougle 1990).

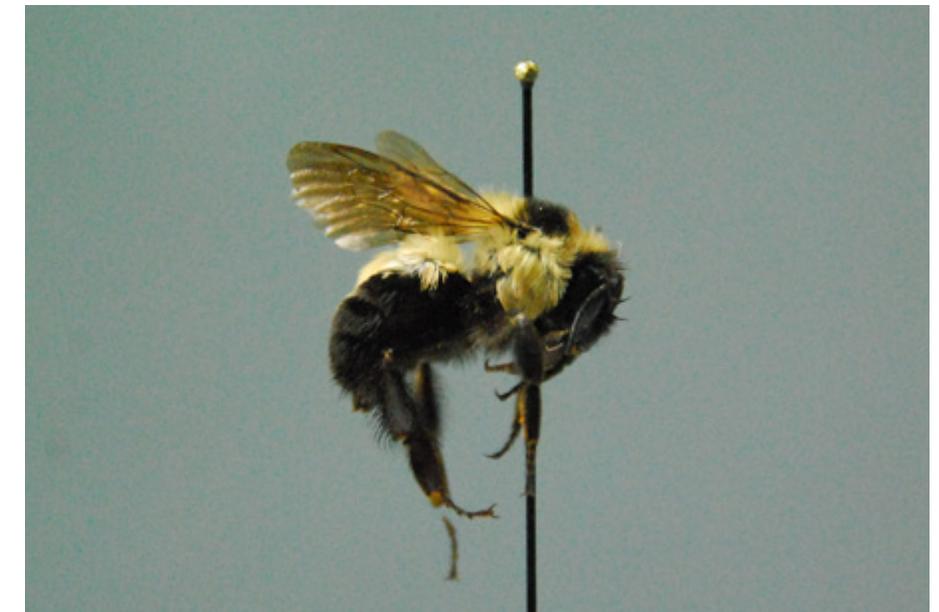
B. ephippiatus no se reportó para altitudes menores de 1739msnm aunque Labougle (1990) la reporta desde los 1200 a 3900msnm. De igual manera *B. wilmattae* no se encontró en altitudes menores a 1030 msnm, y según literatura se distribuye desde los 600 a 2200 msnm (Labougle 1990; Ayala 2011), aunque fue colectada a más de los 3000msnm. Estos datos preliminares podrían sugerir una reducción en el rango de distribución (altitud menor) de estas especies probablemente ocasionado por la pérdida de bosques, principalmente en áreas donde no se reporta presencia de *Bombus*, tal es el ejemplo de la costa sur de nuestro país. Así mismo, la deforestación y el aumento en la temperatura ambiental en varias regiones, podría influir en la probabilidad de encontrar *Bombus* a altitudes mayores de las anteriormente reportadas, como es el caso de *B. wilmattae*, aunque se necesita realizar un estudio más detallado.



Mapa 2
Fuente: FODECYT 013-2009



Bombus (Pyrobombus) wilmattae, Cockerell / N. Escobedo



Bombus (Pyrobombus) ephippiatus, Say / N. Escobedo



Colecta de especímenes con redes extensibles. San Marcos la Laguna, Sololá

Según los Mapa 1 y 2, se observa que las distribuciones predichas para las especies *B. wilmattae* y *B. ephippiatus* abarcan zonas de tres biomas (SM, BM y SStH). Probablemente, los niveles superiores de precipitación del bioma Selva Tropical Lluviosa determinan que las especies no se distribuyan en esa zona. Por otra parte, para estas mismas especies los registros de colecta provienen de localidades de los biomas de Bosque de Montaña y Selva de Montaña (*B. ephippiatus*) y de localidades de los biomas Bosque de Montaña y Selva Subtropical Húmeda (*B. wilmattae*). En concordancia con ese hecho, las distribuciones predichas para las dos especies tienden a ocupar áreas localizadas más en Selva Subtropical Húmeda y la distribución de *B. wilmattae* se extiende más hacia la Selva de Montaña.

Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias al apoyo financiero dentro del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología -FONACYT-, otorgado por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología -SENACYT- y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT- de Guatemala. Este trabajo no podría haberse realizado sin el apoyo logístico del Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología -LENAP- y la colaboración del personal de la Unidad de Biodiversidad, Departamento de Estudios y Planificación del Centro de Estudios Conservacionistas-CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC-.

Literatura citada

Abrahamovich A., Díaz Norma B., Morrone Juan J. 2004. Distributional patterns of the neotropical and andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). *Acta Zoológica Mexicana*. 1(20)

Ayala, Ricardo. 2011. Distribución y problemas taxonómicos de los abejorros *Bombus ephippiatus* Say, 1837 y *B. wilmattae* Cockerell, 1912 (Hymenoptera: Apidae). *Memorias VII Seminario Mesoamericano sobre abejas Nativas*. Cuetazalán, Puebla, México.

Goulson, Dave. 2010. *Bumblebees. Behaviour, Ecology and Conservation*. Second edition. Oxford University Press. New York, USA.

Labogule, J. M. 1990. *Bombus* of México and Central America (Hymenoptera, Apidae). *The University of Kansas Science Bulletin*. 54(3)

Labogule, J. M., Ito M., Okazawa T. 1985. The species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) of Chiapas, México and Guatemala; with a morphometric and altitudinal analysis. *Folia Entomológica Mexicana*.

Marroquín Alan. 2000. *Sistemática e historia natural de las abejas (Hymenoptera: Apoidea) de Guatemala*. Tesis, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos, Guatemala.

Phillips, S. J.; R. P. Anderson & R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.