

Contribución de biomasa de la comunidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en bosque de galería del estado Guárico, Venezuela

Severiano Rodríguez-Parilli, Mercedes Velásquez

Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas, Área de Agronomía, Universidad Rómulo Gallegos. Ciudad Universitaria, San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela.

Resumen

RODRÍGUEZ-PARILLI S, VELÁSQUEZ M. 2012. Contribución de biomasa de la comunidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en bosque de galería del estado Guárico, Venezuela. ENTOMOTROPICA 27(3): 111-117.

Con el objetivo de estimar la contribución de biomasa, se colectaron abejas semanalmente entre las 8:30 am hasta las 10:30 am, desde agosto 2007 a julio 2008. La biomasa colectada fue de 66 748,4 mg distribuida en cuatro familias: Apidae 65 434,6 mg; Colletidae 5,5 mg; Halictidae 541,3 mg y Megachilidae 706,7 mg. La contribución mayor de biomasa fue de Xylocopinae (67,30 %). La diversidad de Shannon-Wiener (H') fue 0,68 y la equidad de Pielou (J') 0,37, basados en la biomasa. Existe una menor diversidad y equidad, así como también una variación de las abejas dominantes, como resultado de utilizar la biomasa como variable de cálculo y no la abundancia.

Palabras clave adicionales: Abundancia, bosque de galería, diversidad, equidad.

Abstract

RODRÍGUEZ-PARILLI S, VELÁSQUEZ M. 2012. Contribution of biomass of bee community (Hymenoptera: Apoidea) in gallery forest of Guárico State, Venezuela. ENTOMOTROPICA 27(3): 111-117.

With the aim to estimate the contribution of biomass, bees were collected weekly during 8:30 am to 10:30 am, from August 2007 to July 2008. The collected biomass was 66 748.4 mg distributed in four families: Apidae 65 434.6 mg, Colletidae 5.5 mg, Halictidae 541.3 mg and Megachilidae 706.7 mg. The major contribution of biomass was of Xylocopinae (67.30 %). The Shannon-Wiener's diversity (H') was 0.68 and Pielou's equity (J') 0.37. A minor diversity and equity exists, as well as also a variation of the dominant bees as result on having used the biomass as variable of calculation and not the abundance.

Additional key words: Abundance, diversity, equity, gallery forest.

Introducción

Las abejas (Hymenoptera: Apoidea) conforman un grupo diverso, comprendido por especies solitarias y eusociales, con organizaciones intermedias entre ambas. Las abejas cumplen una importante función de prestar servicios ambientales, principalmente las abejas solitarias que se consideran que son aproximadamente el

85 % de las especies (Batra 1984; González et al. 2005). En el caso de las abejas eusociales es relevante el hecho que, aparte de cumplir con estos servicios ambientales, muchas especies se han utilizados con fines productivos, como por ejemplo las abejas de la subtribu Meliponina (Silveira et al. 2002).

Investigaciones realizadas estiman que cerca del 73 % de las especies vegetales cultivadas en el mundo son polinizadas por algún tipo de abejas (FAO 2004) y más del 75 % de la vegetación mundial, alcanzando hasta el 90 % en bosques de Brasil (Andena et al. 2005). El valor del servicio de polinización realizados por estos insectos en los ecosistemas oscila alrededor de los 40 billones de dólares por año (Biesmeijer et al. 2006).

El estudio de la estructura biológica de la comunidad de abejas permite cuantificar las fluctuaciones estacionales más frecuentes de sus poblaciones, identificar las especies claves, determinar las preferencias por hábitats y recursos florales y también el modo de organización de las comunidades (Viana 1999). La realización de este tipo de levantamiento es una necesidad, debido a los rápidos procesos de transformación, fragmentación y deterioro de los paisajes naturales que provocan la disminución y hasta la desaparición de las abejas, con el propósito de generar información que tenga aplicabilidad en la toma de decisiones, manejo y conservación adecuada de los ecosistemas y de las abejas (Kevan y Baker 1983; Matheson et al. 1996; Proctor et al. 1996; Santos et al. 2004; Winfree et al. 2009).

El índice de abundancia, comúnmente utilizado en los estudios de comunidades, no representa en todo caso el método de estimación más eficiente para determinar la participación de una especie en una comunidad de abejas, siendo preferible analizar su biomasa (peso), considerando que las abejas tienen grandes variaciones de tamaño (Silva-Pereira y Santos 2006) y fundamentado en la importancia de las abejas por el aporte de servicios ambientales, alto nivel de especialización en algunas especies, disminución de sus poblaciones y a la escasa información de su aporte de biomasa en estudios ecológicos en el país, se estableció como objetivo de este estudio el análisis de la comunidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea)

por contribución de biomasa en un bosque de galería del estado Guárico.

Materiales y Métodos

Este trabajo se fundamenta en los resultados de los muestreos realizados por Rodríguez-Parilli et al. (2010), en una superficie de 260 hectáreas aproximadamente, adjudicada para la producción ganadera de la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos (UNERG), ubicada vía Camburito, municipio Juan Germán Roscio en el estado Guárico. El relieve se caracteriza por la presencia de colinas que oscilan entre los 420 y 520 m, con delimitación de montañas hacia el norte, oeste y sur, presentando un paisaje de piedemonte.

El paisaje de sabana está conformado predominantemente de la especie de gramínea *Hyparrhenia rufa* (Ness) (Yaraguá) y en forma aislada se presentan especies arbóreas de *Curatella americana* Linnaeus (chaparros); ambas especies caracterizan la mayor superficie que delimita el área de estudio. El bosque de galería se extiende en forma natural a lo largo de los cuerpos de aguas temporales o permanentes.

Rodríguez-Parilli et al. (2010), describen que para las colectas se estableció una transecta de 500 m, para facilitar el desplazamiento. La transecta se ubicó entre las coordenadas 1094906 N/674145 E, 518 m y 1094451 N/674335 E, 541 m. El estudio se inició en el mes de agosto de 2007 y culminó en el mes de julio de 2008 con colectas semanales utilizando la malla entomológica como técnica de captura, en horario comprendido entre las 8:30 am y las 10:30 am.

Para la determinación de la biomasa de las abejas colectadas, se colocaron en una estufa marca Memmert a 40 °C por 15 horas (secado). Posteriormente, se agruparon por especies para medir su masa corporal mediante la utilización de una balanza analítica marca Denver modelo M-220 de 0.1 mg de precisión. A los valores

obtenidos se les restó el valor de la masa de los alfileres entomológicos y con el resultado se determinó los índices de diversidad Shannon-Wiener (H' , $H' = -\sum f_i \log f_i$) y equidad de Pielou (J' , $J' = H'/H'_{\max}$) para compararse con los obtenidos por Silva-Pereira y Santos (2006).

Además, se obtuvo la biomasa por subfamilias y los datos fueron tabulados para su comparación con la abundancia de individuos y la riqueza de especies utilizando la metodología de Silva-Pereira y Santos (2006). Por otro lado, se construyó una tabla que representa los porcentajes de contribución de cada especie en número de individuos (abundancia) en relación con la biomasa y se graficó la curva de distribución de frecuencias de estas variables sin ajustar, utilizando el modelo logarítmico de Preston (Laroca 1995).

Resultados y Discusión

La biomasa total de abejas colectadas fue de 66 748,4 mg (Cuadro 1), representada por 1 711 individuos colectados, distribuidos en cuatro familias y 71 especies, correspondientes a: Apidae 65 434,6 mg (1 534 individuos, 45 especies); Colletidae 5,5 mg (5 individuos, 2 especies); Halictidae 541,3 mg (151 individuos, 19 especies) y Megachilidae 706,7 mg (21 individuos, 5 especies). Esta jerarquización de familias por abundancia de individuos (N) y riqueza de especies (S), en la cual Apidae > Halictidae > Megachilidae > Colletidae se mantiene cuando se considera la biomasa.

Las nueve especies que contribuyeron con mayor biomasa al ecosistema estudiado fueron *Xylocopa* aff. *fimbriata* (39 962,0 mg), *Apis mellifera* (11 970,0 mg), *Xylocopa* aff. *wilmattae* (3 641,0 mg), *Eulaema cingulata* (2 070,2 mg), *T. amalthea* (1 147,3 mg), *Xylocopa* aff. *ordinaria* (1 114,5 mg), *Partamona peckolti* (820,0 mg), *Eulaema mocsary* (652,8 mg) y *Trigona fuscipennis* (542,5 mg). Comparando los resultados de abundancia y predominancia de abejas para el bosque de

galería hallados por Rodríguez-Parilli et al. (2010) con los resultados de biomasa obtenidos para el mismo bosque, las especies *A. mellifera*, *Partamona peckolti*, *T. fuscipennis*, *T. amalthea* y *X. aff. fimbriata* representan la primera, segunda, cuarta, sexta y octava especies de importancia por su abundancia y *A. mellifera*, *P. peckolti* y *T. fuscipennis* clasificadas como predominantes, coinciden en su importancia cuando se utiliza la contribución de biomasa. En términos de la contribución de biomasa por cada subfamilia, Apinae fue la más importante en cuanto a su representación porcentual en relación al número total de especies y de individuos, no así para la biomasa, puesto que Xylocopinae obtuvo el mayor valor con 67,30 %. Apinae y Xylocopinae alcanzaron el 98,12 % de la biomasa total de Apoidea en este estudio, y el resto de las subfamilias (Halictinae, Hylaeninae, Megachilinae y Nomadinae) no superaron el 2 % (Cuadro 2).

En el mismo cuadro se observa que la participación porcentual por subfamilias en relación con las especies e individuos se incrementa al elevarse alguna de las variables mencionadas, mientras que la biomasa por subfamilia de abejas no presenta ninguna tendencia aparente con el número de individuos o de especies. Apinae alcanzó los mayores valores absolutos porcentuales en cuanto al número de individuos (81,65 %) y especies (42,25 %), mientras que Xylocopinae obtuvo el mayor valor de biomasa (67 %). Este primer lugar en la participación porcentual de biomasa, demuestra que los miembros colectados de esta subfamilia poseen mayor biomasa corporal que el resto de especies colectadas de otras subfamilias.

En un estudio similar realizado en Brasil por Silva-Pereira y Santos (2006), a una altura entre 800-900 m, Apinae obtuvo la mayor representación en especies, individuos y biomasa y Xylocopinae registró valores porcentuales de biomasa menor que Halictinae, los cuales son resultados diferentes a los presentados en este

Cuadro1. Abundancia (N) y biomasa (mg) de abejas (Hymenoptera: Apoidea) colectadas en un bosque de galería de San Juan de los Morros, estado Guárico; durante el período agosto 2007 – Julio 2008.

Especie	Abundancia	Biomasa	Especie	Abundancia	Biomasa
<i>Apis mellifera</i>	450	11 970	<i>Eulaema mocsary</i>	4	653
<i>Partamona peckolti</i>	164	820	<i>Exomalopsis</i> sp.1	4	32,8
<i>Tetragonisca angustula</i>	155	186	<i>Lestrimelitta glaberrima</i>	4	16,8
<i>Trigona fuscipennis</i>	155	542,5	<i>Megachile</i> sp.3	4	32
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	138	236	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	4	40,4
<i>Trigona amalthea</i>	77	1147	<i>Augochloropsis</i> sp.2	3	17,4
<i>Plebeia fraterna</i>	62	111,6	<i>Centris</i> sp.1	3	247
<i>Xylocopa</i> aff. <i>fimbriata</i>	53	39 962	<i>Ceratina</i> sp.3	3	9,3
<i>Tetrapedia</i> sp.	47	441,8	<i>Exomalopsis</i> sp.	3	24,6
<i>Dialictus</i> sp.1	42	25,2	<i>Hylaeus</i> sp.2	3	1,5
<i>Trigonisca</i> sp.	33	6,6	<i>Hypanthidiodes</i> sp.	3	30
<i>Ceratina</i> sp.7	29	60,9	<i>Ceratina</i> sp.2	2	5,8
<i>Ceratalictus</i> sp.	22	162,8	<i>Ceratina</i> sp.8	2	4,4
<i>Scaptotrigona</i> sp.	21	109,2	<i>Epicharis</i> sp.1	2	391
<i>Augochloropsis</i> sp.1	15	85,5	<i>Eulaema nigrita</i>	2	415
<i>Ceratina</i> sp.10	13	27,5	<i>Hylaeus</i> sp.1	2	4
<i>Augochlora</i> sp.1	12	36	<i>Megachile</i> sp.4	2	10,8
<i>Dialictus</i> sp.	12	8,4	<i>Melissoptila</i> sp.1	2	16
<i>Melipona compressipes</i>	12	337,2	<i>Pseudaugochlora</i> sp.2	2	16
<i>Plebeia</i> sp.2	12	31	<i>Augochlora</i> sp.	1	3,1
<i>Eulaema cingulata</i>	11	2 070	<i>Augochlora</i> sp.3	1	3,8
<i>Melipona favosa</i>	11	176	<i>Augochloropsis aurifluens</i>	1	9,4
<i>Ceratina</i> sp.1	10	35	<i>Augochloropsis</i> sp.3	1	5,2
<i>Sphecodes</i> sp.	10	2	<i>Ceratina</i> sp.11	1	4
<i>Xylocopa</i> aff. <i>wilmattae</i>	10	3 641	<i>Ceratina</i> sp.4	1	3
<i>Paroxystoglossa</i> sp.	9	90	<i>Ceratina</i> sp.5	1	3,5
<i>Oxytrigona mellicolor</i>	8	38,4	<i>Ceratina</i> sp.6	1	2,2
<i>Geotrigona subnigra</i>	6	21,6	<i>Epicharis</i> sp.2	1	149
<i>Megachile</i> sp.1	6	448,8	<i>Eulaema meriana</i>	1	332
<i>Megachile</i> sp.2	6	213,6	<i>Frieseomelitta paupera</i>	1	5
<i>Melissoptila</i> cf. <i>richardiae</i>	6	41,4	<i>Habralictus</i> sp.	1	1,2
<i>Augochlora</i> sp.2	5	16	<i>Habralictus</i> sp.1	1	4,1
<i>Augochlorella</i> sp.	5	6,5	<i>Paratetrapedia apicalis</i>	1	9,2
<i>Ceratina</i> sp.9	5	10,5	<i>Paratetrapedia</i> cf. <i>lineata</i>	1	9
<i>Xylocopa</i> aff. <i>ordinaria</i>	5	1115	<i>Rhinepeolus</i> sp.1	1	2
<i>Dialictus</i> sp.2	4	2,8			
			Total	1711	66748,1

Cuadro2. Contribución porcentual de cada subfamilia en relación al número de especies, número de individuos y la biomasa de las abejas (Hymenoptera: Apoidea) capturadas en un bosque de galería de San Juan de los Morros (Guárico), durante el período agosto 2007 – Julio 2008.

	Apidae			Halictidae	Megachilidae	Colletidae
	Apinae	Xylocopinae	Nomadinae	Halictinae	Megachilinae	Hylaeninae
Especies (%)	42,25	19,72	1,41	26,76	7,04	2,82
Individuos (%)	81,65	7,95	0,06	8,83	1,23	0,29
Biomasa (%)	30,82	67,30	0,00	0,81	1,06	0,01

estudio, debido a las especies involucradas en la estructura de la mencionada comunidad.

Al comparar los índices de diversidad (H') y equidad (J') obtenidos, como una medida de la heterogeneidad de la estructura de la comunidad de abejas, calculados tanto para la abundancia de individuos ($H'=1,25$ y $J'=0,68$) (Rodríguez-Parilli et al. 2010) como para la biomasa ($H'=0,68$ y $J'=0,37$) obtenidos en este estudio, los resultados sugieren un desequilibrio en la distribución de la abundancia y la biomasa de las especies de abejas para la comunidad, es decir, pocas especies tienen una gran contribución de biomasa, mientras que la gran mayoría aporta muy poca biomasa (Cuadro 1). Por otro lado, al comparar estos resultados con los presentados por Silva-Pereira y Santos (2006), se muestra que la diversidad y equidad fue más equilibrada considerando los índices de diversidad y equidad para la abundancia ($H'=2,14$ y $J'=0,55$) y la biomasa ($H'=2,34$ y $J'=0,60$) presentados por estos autores.

En la figura 1 se presenta la frecuencia de especies ordenadas en clases de abundancia y de biomasa (octavas). La tendencia de las curvas de distribuciones muestran que al aumentar la abundancia de individuos y de biomasa, la frecuencia de especies disminuye, representando especies dominantes por abundancia o por biomasa en el bosque de galería. En estas curvas calculadas se observa que la moda es 13 para el caso de la abundancia que comprenden las especies cuyas capturas oscilaron entre 2-4 individuos, y de 11 para la biomasa que

corresponde a la frecuencia de especies con 16 y 32 mg.

Estos resultados de distribución de frecuencias para abundancia y biomasa sugieren que la contribución efectiva de cada especie en la estructura de la comunidad no está determinada sólo por el número de individuos por especie, sino más bien por la cantidad de biomasa aportada, tal como lo indicaron Silva-Pereira y Santos (2006).

La amplia variación de tamaño de las abejas en el bosque estudiado hacen que los cálculos de diversidad por contribución de biomasa sean más convenientes (Silva-Pereira y Santos 2006), contribuyendo con mayor información de la biología de las abejas presentes como son el consumo de energía y distancias de vuelos. Las especies de abejas con mayor biomasa por individuo tienen una mayor distancia de vuelo (Greenleaf et al. 2007) superando en algunos casos la fragmentación del hábitat. Por otro lado las especies con pequeñas biomasa por individuo permanecen pecoreando a distancias próximas a los nidos, como es el caso de muchas especies de abejas solitarias (Gathmann y Tscharncke 2002).

Conclusiones

En el bosque de galería estudiado, la diversidad de Shannon-Wiener y la equidad de Pielou son menores cuando se considera la contribución de biomasa en el estudio de la comunidad de abejas; representado en la presencia de pocas especies

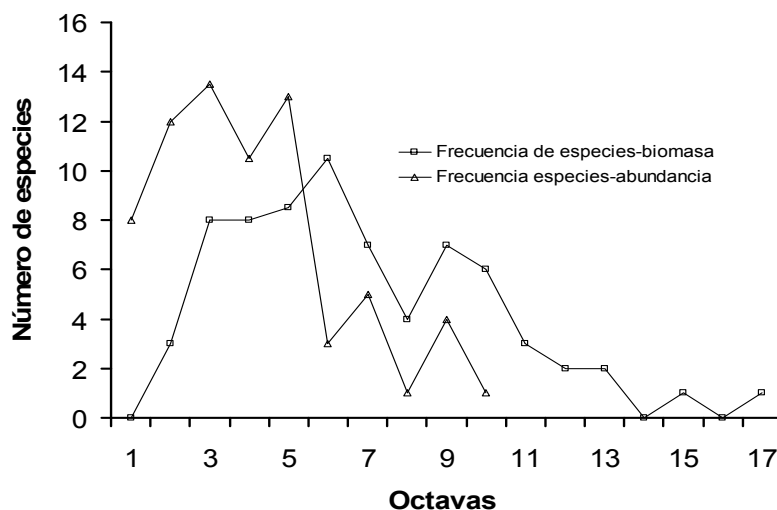


Figura 1. Distribución de frecuencias calculadas (octavas) de las especies de abejas (Hymenoptera: Apoidea) capturadas en un bosque de galería de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela; durante el período agosto 2007 – Julio 2008.

en el ecosistema que suman una gran biomasa y de muchas otras especies con pequeñas representaciones. La dominancia de especies al considerar la biomasa y la abundancia varían a pesar que muchas de las especies se mantienen en ambos casos con una representación importante. Los cálculos de diversidad por contribución de la biomasa de las abejas permite conocer más de la biología de las especies presentes en el bosque, que solo utilizando el método de contribución por individuos.

Referencias

- ANDENA S, BEGO L, MECHE M. 2005. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. *Revista Brasileira de Zootecias, Juiz de Fora* 7(1): 47-54.
- BATRA S. 1984. Solitary bees. *Scientific American* 250: 86-93.
- BIESMEIJER J, ROBERTS S, REEMER M, OHLEMÜLLER R, EDWARDS M, PEETERS T, SCHAFFERS A, POTTS S, KLEUKERS R, THOMAS C, SETTELE J, KUNIN W. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and Netherlands. *Science* 313(5785): 351-354.
- FAO. 2004. *Conservation y management of pollinators for sustainable agriculture – the international response*. In: Freitas BM, Pereira JOP (Eds). Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil. pp 19-22.
- GATHMANN A, TSCHARNTKE T. 2002 Foraging ranges of solitary bees. *Journal of Animal Ecology* 71: 757-764.
- GREENLEAF SS, N M WILLIAMS, R WINFREE, C KREMEN. 2007. Bee foraging ranges and their relationship to body size. *Oecologia* 153(3): 589-596.
- GONZÁLEZ V, OSPINA M, BENNETT D. 2005. Abejas altoandinas de Colombia. Guía de Campo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia. 80 p.
- KEVAN P, BAKER H. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology* 28: 47-57.
- MATHESON A, BUCHMANN S, O'TOOLE C, WESTRICH P, WILLIAMS I. 1996. The conservation of bees. London, Academic Press, 254 p.
- LAROCA S. 1995. Ecología: principios e métodos. Petrópolis. Vozes. 197 p.
- PROCTOR M, YEO P, LACK A. 1996. The natural history of pollination. London, Harper Collins Publishers. 479 p.

- RODRÍGUEZ-PARILLI S, VELÁSQUEZ M, LAROCA S. 2010. Análisis de la estructura biológica de la comunidad de abejas (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical del estado Guárico (Venezuela). *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba 39(1-2): 29-60
- SANTOS F, CARVALHO C, SILVA R. 2004. Diversidad de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição cerrado-Amazônia. *Acta Amazonica* 34(2): 319-328.
- SILVA-PEREIRA V, SANTOS G. 2006. Diversity in bee (Hymenoptera: Apoidea) and Social Wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) Community in "Campos Rupestres", Bahia, Brazil. *Neotropical Entomology* 35(2): 165-174.
- SILVEIRA F, MELO G, ALMEIDA E. 2002. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Brazil. Editorial Belo Horizonte. 253 p.
- VIANA, B. 1999. *A melissofauna das dunas do médio São Francisco, Bahia, Brasil*. XII Encontro de Zoologia do Nordeste. pp 112-118.
- WINFREE R, VÁSQUEZ D, LEBUHN G, AIZEN M. 2009. A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance. *Ecology* 90(8): 2068-2076.