

Anexo 2.2.3. Continuación...

Orden/Familia	Taxa y autor/Endemismo/ Importancia económica	Distribución (Referencia)
Pieridae (Continuación)	<i>Eurema nicippe</i> (Cramer, 1779)/CA	Coco, Guillermo, Santa María (NR), Español de Adentro (3), Majá (3), Las Brujas (4), Sabinal (5)
	<i>Eurema n. nise</i> (Cramer, 1779)/CA	Coco, Guillermo, Paredón Grande (NR)
	<i>Ganyra menciae</i> (Ramsden, 1915)/CA	Coco, Santa María (NR ASC)
	<i>Glutophrissa drusilla poeyi</i> (Butler, 1872)/CA	Coco, Guillermo, Paredón Grande, Santa María (NR), Español de Adentro (3), Majá (3), Sabinal (5)
	<i>Kricogonia lyside</i> (Godart, 1819)/CA	Coco, Guillermo, Paredón Grande (NR), Ensenachos (4), Las Brujas (4), Santa María (4), Español de Adentro (3,4), Majá (3,4), Sabinal (5)
	<i>Phoebis agarithe antillia</i> Brown, 1929/CA	Coco, Guillermo, Paredón Grande (NR), Romano (7), Ensenachos (4), Las Brujas (4), Santa María (4), Español de Adentro (4), Majá (3,4), Sabinal (5,6)
	<i>Phoebis argante minuscula</i> (Butler, 1869)/CA	Ensenachos (1), Santa María (1)
	<i>Phoebis s. sennae</i> (Linnaeus, 1758)/CA/PF	Coco, Guillermo, Paredón Grande (NR), Guajaba (7), Romano (7), Ensenachos (4), Las Brujas (4), Santa María (4), Español de Adentro (3,4), Majá (3,4), Sabinal (6)
Psychidae	<i>Biopsyche thoracica</i> (Grote, 1865)/EN/PA	Coco, Santa María (NR ASC)
	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding, 1827/PA/PF	Coco (NR ASC)
	<i>Thyridopteryx ephemaeriformis</i> (Haworth, 1803)/PA/PF	Santa María (2, NR ASC)
Pterophoridae	<i>Dejongia californicus</i> (Walsingham, 1880)	Coco (NR Cuba)
	<i>Exelastis montischristi</i> (Walsingham, 1897)	Coco (NR Cuba)
	<i>Lantanophaga pusillidactyla</i> (Walker, 1864)	Coco, Santa María (NR ASC)
	<i>Megalorhipida leucodactylus</i> (Fabricius, 1794)	Coco (NR ASC)
Pyralidae	<i>Ancylostomia stercorea</i> (Zeller, 1848)	Coco (NR ASC)
	<i>Caphys bilinieata</i> (Stoll, 1781)	Coco (NR ASC)
	<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)/PA	Coco (NR ASC)
	<i>Macalla phaeobasalis</i> Hampson, 1916	Santa María (NR ASC)
	<i>Macalla</i> sp.	Santa María (NR ASC)
	<i>Ocrasa nostralis</i> (Guenée, 1854)	Coco (NR ASC)
	<i>Ozamia lucidalis</i> (Walker, 1863)	Santa María (NR ASC)
	<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner, [1810-13])/PA	Santa María (NR ASC)
	<i>Sarasota furcurella</i> (Dyar, 1919)	Coco, Santa María (NR ASC)
	<i>Ufa rubedinella</i> (Zeller, 1848)	Coco, Santa María (NR ASC)
Riodinidae	<i>Dianesia c. carteri</i> (Holland, 1902)/CA	Santa María (NR), Español de Adentro (3), Majá (3), Coco (8)
Sphingidae	<i>Adhemarius daphne cubanus</i> (Rothschild & Jordan, 1903)/EN	Coco (NR ASC)

CAPÍTULO 2. INVERTEBRADOS

Anexo 2.2.3. Continuación...

Orden/Familia	Taxa y autor/Endemismo/ Importancia económica	Distribución (Referencia)	
Sphingidae (Continuación)	<i>Aellopos c. clavipes</i> (Rothschild & Jordan, 1903)	Coco (9)	
	<i>Aellopos</i> sp.	Coco (NR ASC)	
	<i>Aellopos tantalus zonata</i> (Drury, 1773)	Santa María (NR ASC)	
	<i>Agrius cingulata</i> (Fabricius, 1775)/PA	Coco (NR ASC)	
	<i>Callionima parce</i> (Fabricius, 1775)	Coco (9)	
	<i>Cautethia g. grotei</i> Edwards, 1882	Coco (9), Santa María (NR)	
	<i>Enyo l. lugubris</i> (Linnaeus, 1771)	Coco (9), Santa María (NR)	
	<i>Erinnyis e. ello</i> (Linnaeus, 1758)/PA	Coco (9)	
	<i>Erinnyis guttularis</i> (Walker, 1856)	Coco (9)	
	<i>Erinnyis lassauxii</i> (Boisduval, 1859)	Coco (9), Santa María (NR)	
	<i>Erinnyis o. obscura</i> (Fabricius, 1775)	Coco (NR ASC)	
	<i>Eumorpha l. labruscae</i> (Linnaeus, 1758)/PF	Santa María (NR ASC)	
	<i>Isognatus r. rimosa</i> (Grote, 1865)	Coco (9), Santa María (NR)	
	Sphingidae (Continuación)	<i>Manduca brontes cubensis</i> (Grote, 1865)	Coco (NR ASC)
		<i>Manduca sexta jamaicensis</i> (Butler, 1875)/PA	Coco (NR ASC)
<i>Pachylia ficus</i> (Linnaeus, 1758)		Coco (9)	
<i>Perigonia lefebvrei</i> (Lucas, 1857)		Santa María (NR ASC)	
<i>Phryxus caicus</i> (Cramer, 1777)		Coco (9)	
<i>Protambulyx strigilis</i> (Linnaeus, 1771)/PA/PF		Coco (9)	
<i>Pseudosphinx tetrio</i> (Linnaeus, 1771)		Coco (9), Santa María (NR)	
<i>Xylophanes irrorata</i> (Grote, 1865)/PA		Coco (NR ASC)	
<i>Xylophanes pluto</i> (Fabricius, 1777)/PA		Coco (9)	
Thyrididae		<i>Banisia myrsusalis</i> (Walker, 1859)	Coco (NR ASC)
Tortricidae	<i>Cydia largo</i> Heppner, 1981	Coco (NR ASC)	
	<i>Epiblema strenuana</i> (Walker, 1863)/PA	Coco (NR ASC)	
	<i>Episimus kimballi</i> Heppner, 1994	Coco (NR)	
	<i>Platynota rostrana</i> (Walker, 1863)/PA	Coco (NR ASC)	
Uraniidae	<i>Urania boisduvalii</i> (Guérin, 1829)/EN	Ensenachos (4), Santa María (4)	

1. ACC & ICGC (Academia de Ciencias de Cuba & Instituto de Geodesia y Cartografía) (1990 c); 2. Núñez, R. (2003); 3. Rivero, A., H. Grillo, S. Regea & P. Aborrezco (2003); 4. Aborrezco, P. (1995), 5. Fernández, D. M. (2008), 6. ICGC (1989), 7. ACC & ICGC (Academia de Ciencias de Cuba e Instituto de Geodesia y Cartografía) (1990a), 8. Hernández, L. R., L. D. Miller, J. Y. Miller, M. J. Simon & T. W. Turner (1998); 9. Otero, M. & M. López (1996).

2.2.4. *Diptera*: Composición, distribución y aspectos ecológicos

Mabel López Rojas, Gabriel Garcés
García y Dely Rodríguez Velázquez

El orden *Diptera* agrupa a aquellos insectos de metamorfosis completa (holometábola) que en estado adulto presentan piezas bucales adaptadas para el consumo de los líquidos, tienen un par de alas membranosas que son funcionales para el vuelo y el segundo par de alas están modificadas para formar los balancines que son estructuras sensoriales de equilibrio durante el vuelo (Borror *et al.*, 1981).

Los juveniles, conocidos como larvas, carecen de patas verdaderas, pueden o no tener la cabeza bien diferenciada o esclerosada. Las especies varían en tamaño desde menos de un milímetro hasta poco más de 52 mm.

Estos insectos poseen hábitos alimentarios muy diversos, puesto que incluyen especies fitófagas relacionadas con diferentes tipos de plantas; degradadores de restos vegetales y animales; depredadores y parasitoides que funcionan como controladores naturales de otros artrópodos; en tanto que otras especies actúan como polinizadores o incluso como vectores de enfermedades (Skevington & Dang, 2002). A pesar de ser un taxón cuyos representantes son a simple vista, muy homogéneos entre sí, en realidad es extrema la diversidad morfológica, de estilos de vida y de papeles ecológicos que presentan. Estos insectos son conocidos comúnmente como mosquitos, jejenes y moscas.

El orden comprende unas 124 000 especies, las cuales están representadas por 128 familias en todo el mundo. En Cuba se conocen alrededor de 995 especies según Genaro & Tejuca (1999). La diversidad más elevada de especies de insectos se encuentra en los núcleos montañosos cubanos Guamuhaya, Cordillera de Guaniguanico, Sierra Maestra y Sierra de Nipe-Sagua-Baracoa y, además, en los cayos y humedales, como la ciénaga de Zapata y el Archipiélago de Sabana-Camagüey (Genaro & Tejuca, 1999).

Los primeros estudios sobre el conocimiento del orden *Diptera* en el Archipiélago de Sabana-Camagüey (ASC) comienzan a partir de las prospecciones realizadas en cayos con potencialidades para el desarrollo turístico. Para Mégano Grande, Cruz, Guajaba y Romano se registraron 35 especies (ACC & ICGC, 1990a), ocho (8) en Guillermo, Coco y Paredón Grande (ACC & ICGC 1990b) y 21 para los cayos Francés,

Cobos, Las Brujas, Ensenachos y Santa María (ACC & ICGC 1990c). Otro antecedente importante del estudio del grupo es el trabajo realizado por Aragón *et al.* (1991) relacionado con el control de plagas en los cayos Coco, Guillermo y Paredón Grande, quienes incluyeron 11 especies de mosquitos y una de tábano de las ya registradas por ACC & ICGC (1990b). Fernández & Rodríguez (1996) registraron una especie de *Omman-tius* (Asilidae) para Coco. González (2006), en la lista de los dípteros de Cuba, refiere una especie de mosquito para cayo Ensenachos del ASC y Diéguez *et al.* (1997) informaron sobre los insectos de importancia médica para la cayería noroccidental de Camagüey,

Durante el desarrollo del Proyecto GEF/PNUD Cub/92/G31 "Protección de la biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sostenible en el ecosistema Sabana-Camagüey" (I Etapa), se incrementó el número de especies para el territorio (Rodríguez Batista *et al.* 1997a y b). Rodríguez-León *et al.* (2006) informaron la presencia de 19 familias de *Diptera* en 12 cayos del ASC, Rodríguez *et al.* (2001) registraron seis (6) especies de tefrítidos para Cayo Coco. Más recientemente, Rivero *et al.* (2003), ofrecieron una lista de las especies para los cayos Español de Adentro y Majá. Parada *et al.* (2006) ofrecieron una lista de especies para los cayos Coco, Guillermo, Paredón Grande y Antón Chico y Hernández *et al.* (2009) dieron a conocer un inventario de 11 cayos al norte de Sancti Spiritus.

En este capítulo se brinda información actualizada sobre la díptero fauna presente en 27 cayos del ASC. Lo cual resultó de la revisión de toda la bibliografía publicada sobre el orden, de las colecciones de insectos ubicadas en el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y en el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC), así como, de los datos de campo inéditos, producto de los muestreos realizados en Cayo Coco con el uso de trampas Malaise, redes entomológicas, platos amarillos y recolectas manuales.

La díptero fauna en el ASC, está compuesta por 44 familias, 102 géneros y 214 especies, de ellas 47 morfoespecies, que no pudieron ser identificadas por la falta de claves para su identificación (Anexo 2.2.4). Se determinaron 30 nuevos reportes para el ASC.

Las familias Culicidae (24 especies), Syrphidae (18 especies) y Bombyliidae (15 especies) fueron las que presentaron mayor número de especies, de ellas se destaca Culicidae cuyas especies tienen gran importancia médica y veterinaria, por lo que se le debe prestar especial atención en los cayos con desarrollo turístico como son Cayo

Coco, Guillermo, Santa María y Las Brujas. Los miembros de las otras dos familias acuden frecuentemente a las flores por lo que su función como polinizadores juega un papel importante en los ecosistemas costeros.

La información sobre las especies del orden Diptera presentes en el ASC, se limita a solo 27 cayos, los cuales, además, han sido inventariados con diferente esfuerzo de muestreo y métodos de captura. Como consecuencia de ello, existe una gran variabilidad en el número de especies registradas entre los cayos y de la representación de las familias que las agrupan (Anexo 2.2.4).

En los cayos donde se ha realizado un mayor número de inventarios son: Coco, Romano, Antón Chico, Guillermo y Paredón Grande (Rodríguez Batista *et al.*, 1997b, Parada *et al.*, 2006). En Coco se reportan 40 familias, 75 géneros y 155 especies, seguido por Romano, con 10, 25 y 33; Paredón Grande con 20, 16 y 32; Antón Chico, con 18, 17 y 31; y Guillermo con 11, 13 y 16, respectivamente.

La familia Culicidae estuvo presente en 25 cayos del ASC, y se destacan las especies *Culex quinquefasciatus*, *Ochleritatus taeniorhynchus* y *O. sollicitans*, que fueron capturadas en 21, 23 y 24 cayos, respectivamente. La amplia distribución de la familia Ceratopogonidae estuvo dada en especial por la presencia de *Culicoides furens*, presente en 19 cayos; de Tabanidae se destacaron *Chrysops variegates* y *Tabanus nigrovittatus*, presentes en 14 y 11 cayos, respectivamente. Muscidae se distribuye en 19 cayos, debido en especial a la amplia representación de *Musca domestica* (19 cayos) y Bombyliidae, presente en 13 cayos, debido a la distribución de *Lygira cerberus* y de especies del género *Villa*. Las especies de las 35 familias restantes, mostraron una distribución restringida a unos pocos cayos.

Importancia económica de los dípteros

Dentro de los dípteros se determinaron 11 especies plagas agrícolas (siete (7) de la familia Agromizidae y cuatro (4) de Tephritidae), 38 son hematófagas, con mayor incidencia en Culicidae; y 41 especies de importancia médica y veterinaria sobresaliendo, nuevamente los culicidos (Anexo 2.2.4).

Dentro de las especies de importancia para la agricultura, según Foote *et al.* (1993), se encuentran los Tephritidae pertenecientes a los géneros *Acinia* y *Xanthaciura*. También Agromyzidae incluye especies que son plagas importantes en diferentes cultivos y causan considerables daños económicos en varios de ellos, como el de la papa, frijol y hortalizas (Alfonso & Valdi-

vieso, 1990). Uno de los factores que más afectan a la incidencia económica de estas especies es su comportamiento como plurivoltinas, lo que les facilita alcanzar niveles poblacionales muy elevados en los cultivos, siendo este aspecto mucho más relevante que su marcada polifagia (Benavent *et al.*, 2004). Para el ASC se registran siete (7) especies (Anexo 2.2.4).

Desde el punto de vista médico-veterinario, los mosquitos (Culicidae) constituyen uno de los más importantes grupos de insectos, debido a que varias especies son transmisoras de los agentes etiológicos del dengue, la fiebre amarilla, varias encefalitis arbovirales, el paludismo y ciertas filariosis, por lo que exigen gran cantidad de estudios faunísticos, biológicos, ecológicos y aplicados. Para los cayos estudiados se encontraron 23 especies, de las que *Ochleritatus taeniorhynchus* estuvo presente en 24 cayos, *Ochleritatus sollicitans* en 23 y *Culex quinquefasciatus* en 21 (Anexo 2.2.4).

Los jevenes (Ceratopogonidae) también tienen importancia médica, ya que algunas especies presentan hábitos alimentarios hematófagos y solo algunas de ellas están involucradas en la transmisión de patógenos al hombre y los animales. Son considerados plagas sanitarias importantes, debido a que algunas especies pueden transmitir virus, protozoarios y filarias que afectan al hombre y a los animales. En la cayería se determinaron cuatro especies, entre ellas *C. furens*, que sirve de huésped intermediario a *Mansonella ozzardi*, causante de la filariosis en el hombre (García, 1976).

Los tábanos (Tabanidae) son bien conocidos por sus hábitos hematófagos. Se encuentra entre las especies con importancia médica veterinaria; no obstante, ninguna de las registradas para los cayos se ha asociado con la transmisión de agentes patógenos. A pesar de ello, la acción directa de sus picaduras, sí pudiera afectar las actividades turísticas en caso de existir gran abundancia de algunas especies. De este grupo, para los cayos del ASC se registraron 11 especies, entre las más importantes se encuentran *Chrysops variegatus*, presente en 14 de los cayos, *Tabanus nigrovittatus cubensis*, *T. lineola* y *T. claripennis*, registradas para once, siete y dos cayos, respectivamente (Anexo 2.2.4).

Otra de las especies de Diptera con mayor importancia médica es *M. domestica*, presente en 21 de los cayos estudiados y cuya importancia radica en que puede transportar organismos patógenos sobre la superficie corporal, así como en el interior de la cavidad intestinal y diseminarlos mediante las regurgitaciones y las heces (Keiding, 1987).

Entre los dípteros se conocen varias especies que son indicadoras de varios fenómenos que los relacionan con los cambios que el hombre provoca en los ecosistemas. Muchas especies de dípteros poseen larvas que son indicadoras de contaminación de las fuentes de agua dulce, como son los quironómidos (*Chironomidae*) y los simúlidos (*Simuliidae*).

En todos estos cayos hay condiciones ecológicas que favorecen la presencia de mosquitos y jejenes debido a la existencia de lagunas interiores y a las características del relieve, que presenta zonas que se inundan con aguas de baja salinidad, poco profundas, con poco movimiento y abundante vegetación. En algunos cayos, donde existen planes de desarrollo turístico, se han realizado estudios para valorar los métodos de control biológico, físico y químico a emplear en cada zona, a fin de evitar un impacto sobre la fauna de los ecosistemas, considerados de alta fragilidad (Aragón *et al.*, 1991).

En Cayo Coco se llevó a cabo el estudio más completo sobre la ecología de los dípteros en el archipiélago de Sabana-Camagüey. Se seleccionaron 12 sitios, de ellos, cuatro fueron de bosque semideciduo conservado [(Sitio Viejo (SV), Campismo (CAMP), Aeropuerto viejo (AP) y Jaula (JA)]; cuatro de bosque semideciduo menos conservado [(Vereda de Los Márquez este (VE), Vereda de Los Márquez oeste (VW), Dormitorio (DO) y Rotonda (RO)]; y cuatro de matorral xeromorfo costero [(Las Coloradas (PC), Hotel (HO), Playa Dorada (PD), Uneca (UN)]. Los sitios fueron muestreados en la época poco lluviosa que se dividió en dos periodos uno en los meses de noviembre-diciembre y otro en enero-febrero, en ambos casos entre los años 1995 y 1997 para un total de cuatro visitas. Durante cada periodo de muestreo se colocaron tres trampas Malaise en cada sitio durante 72 h y separadas 200 m entre sí, para un

total de 12 muestras por sitio y 48 para cada formación vegetal. Todos los puntos fueron marcados para garantizar su ubicación durante la investigación.

Se capturaron 50 424 individuos, pertenecientes a 37 familias y 226 especies, lo que representa el 22,7 % del total de especies registradas para Cuba según Genaro & Tejuca (1999). Todas las especies no pudieron ser determinadas por lo que 36 quedaron a nivel de morfoespecies (no se tuvieron en cuenta para los análisis estadísticos).

De las tres formaciones vegetales estudiadas el bosque semideciduo menos conservado y el matorral xeromorfo costero fueron los que agruparon mayor número de especies (136 especies cada uno) y en el bosque semideciduo conservado solo se encontraron 108 especies. En cuanto al número de individuos, el matorral xeromorfo costero fue el que concentró la mayor parte (50 424 individuos), seguido por el bosque semideciduo menos conservado (20 834 individuos) y por último el bosque semideciduo conservado (16 610 individuos).

Las curvas de acumulación de especies obtenidas con el estimador Bootstrap para los miembros del orden Diptera en las tres formaciones vegetales tienden a la saturación, aunque no llegan a estabilizarse y reflejan que el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente para capturar la mayoría de las especies de dípteros presentes, explica más del 80 % de la riqueza esperada por el estimador empleado (Fig. 2.2.27). Los resultados demuestran que el método de captura empleado permitió alcanzar un buen porcentaje de riqueza de la comunidad, y que la muestra utilizada es representativa de la misma, lo que confirma lo planteado por Hanson & Gauld (1995), de que las trampas Malaise se consideran uno de los métodos más eficientes para la captura de los himenópteros y de los dípteros.

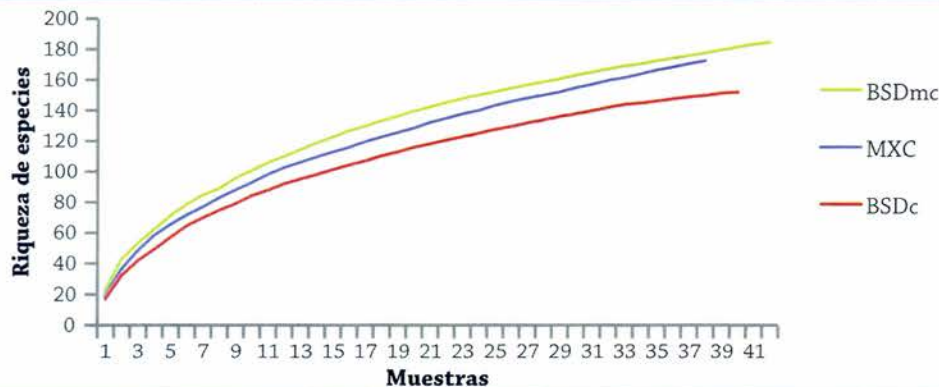


Figura 2.2.27. Curvas de acumulación de especies del orden Diptera para el bosque semideciduo menos conservado (**BSDmc**), matorral xeromorfo costero (**MXC**) y bosque semideciduo conservado (**BSDc**). Riqueza de especies observadas: Estimador: (Bootstrap).

La presencia de especies representadas por un solo individuo (“solos”) y de las representadas por dos individuos (“dobles”), fue baja, con 38 y 21, respectivamente. Una situación semejante se observó con las

especies presentes solo en una muestra (“únicas”) y duplicadas con valores bajos. Los valores de la riqueza estimada fueron siempre mayores que los valores de la riqueza observada (Tabla 2.2.9).

Tabla 2.2.9. Valores de la riqueza observada y estimada obtenida para los dípteros en Cayo Coco por el estimador Bootstrap. **BSDc:** Bosque semideciduo conservado, **BSDmc:** Bosque semideciduo menos conservado, **MXC:** Matorral xeromorfo costero. **Solos:** Especies representadas solo por un individuo, **Dobles:** Especies representadas solo por dos individuos, **Únicas:** Especies presentes solo en una muestra, **Duplicadas:** Especies presentes solo en dos muestras.

	BSDc	BSDmc	MXC
Riqueza observada	130	158	145
Solos	25	61	37
Dobles	15	27	19
Únicas	44	61	63
Duplicadas	32	27	26
Riqueza estimada (Bootstrap)	150,91	184,61	171,73
Porcentaje observado (Bootstrap)	86 %	85 %	84 %

Las curvas de rango-abundancia en cada hábitat: matorral xeromorfo costero (MXC), bosque semideciduo conservado (BSDc) y bosque semideciduo menos conservado (BSDmc) muestran que las especies no presentan una equidad en la distribución de sus abundancias, que pocas especies poseen el mayor número de individuos, que la mayoría presentan una abundancia intermedia y que otra parte de las especies está representada con pocos individuos (Fig. 2.2.28). Las pendientes de las gráficas del

MXC y BSDc fueron similares, caracterizándose por una abundancia desproporcionada de las especies (*Dorniphora* sp. y *Sciara* sp.), gran número de especies con abundancia intermedia y pocas especies raras. En cambio la pendiente del BSDmc mostró una distribución más equitativa de las abundancias y la longitud de la cola refleja un gran número de especies raras. En las tres curvas las especies más abundantes fueron las mismas, manteniendo siempre la más alta posición jerárquica en abundancia.

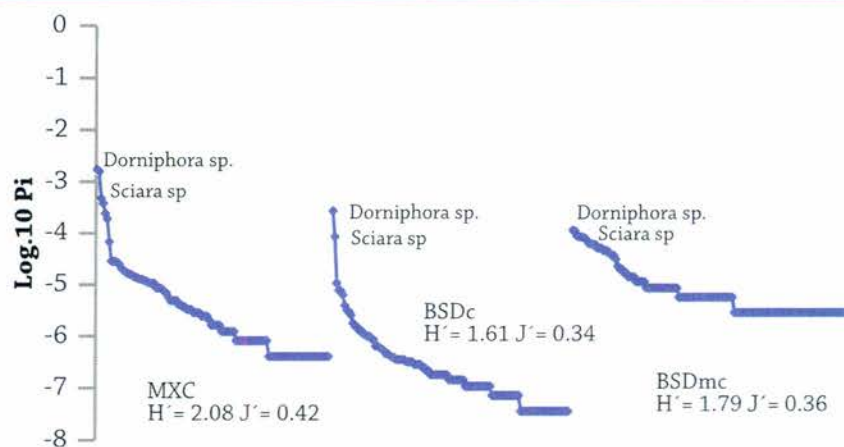


Figura 2.2.28. Curvas de rango abundancia de las especies de dípteros en tres formaciones vegetales. **MXC:** Matorral xeromorfo costero, **BSDmc:** Bosque semideciduo menos conservado y **BSDc:** Bosque semideciduo conservado.

Al analizar la distribución temporal y espacial de las especies de dípteros para los tres hábitats se detectó que la mayoría son especies accidentales y de distri-

bución restringida, o sea se observan un gran número de especies que son específicas de una formación vegetal determinada, 38,49 % de las especies solo se