

LOS INVENTARIOS DE HIMENÓPTEROS (INSECTA: HYMENOPTERA) EN CUBA: LOGROS, LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

José L. Fernández Triana

Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). Museo de Historia Natural "Tomás Romay", Departamento de Zoología. Santiago de Cuba, CP 90100. Email: jift1971@yahoo.com

Resumen: Se revisan críticamente 17 inventarios de Hymenoptera realizados en Cuba durante los últimos años. Se analizan sus resultados y deficiencias; así como las perspectivas de utilizar los datos en nuevos estudios de biodiversidad, ecológicos, biogeográficos y aplicados a la conservación. La región oriental es la mejor estudiada, la mayoría de las áreas con alguna categoría de protección (aprobada o propuesta) en el país carece de información sobre Hymenoptera, y en general los inventarios están sesgados hacia los grupos de Aculeata. Se propone una revisión de los datos disponibles; especialmente en cuanto a nomenclatura, técnicas de muestreo y presentación de los datos geográficos. Se sugiere una metodología de muestreo estándar para utilizar en inventarios futuros y se considera favorable el apoyo de iniciativas regionales como PRIBES si éstas logran concretarse.

Palabras clave: Hymenoptera, inventarios, biodiversidad, Cuba.

Abstract: A review of 17 Hymenoptera inventories carried out in Cuba during last years is made, analyzing its results, deficiencies and perspectives of using those data in new studies related to biodiversity, ecology, biogeography and conservation. Eastern Cuba is the best represented region in those inventories; most of the Cuban protected areas (both approved and new proposals) lack information about hymenopterans, and available data are biased toward Aculata. A reanalysis of inventory data is needed, including an update of the species taxonomic status, standardization and quantification of the sampling techniques and improvement of the geographical information. A consensus and standard sampling methodology for future inventories at country level is proposed. Support of regional initiatives such as PRIBES is thought to be advantageous.

Key words: Hymenoptera, inventories, biodiversity, Cuba.

Los últimos 10 años han visto un florecimiento en el número de investigadores cubanos dedicados al Orden Hymenoptera en el país, con el consiguiente incremento de publicaciones sobre el mismo, la realización de estudios etológicos, ecológicos y de inventario; así como el hallazgo, reporte o descripción de nuevas especies para el archipiélago (ver resumen en: Portuondo y Fernández, 2003). Desde la aparición del Catálogo de Himenópteros de Alayo (1973) el total de géneros (398) y especies (914) conocidos se ha incrementado en 36 % y 26 % respectivamente (542 y 1156); y la tendencia ascendente parece que se mantendrá de forma sostenida, ya que los últimos estimados calculan entre 2500 y 4000 especies para Cuba.

Dentro de este incremento en el conocimiento del grupo han tenido un lugar destacado los inventarios de biodiversidad, realizados en todo el país, y especialmente en algunas de las regiones mejor conservadas y diversas de la nación (Figura 1). La lista que se proporciona en la Tabla I no pretende ser exhaustiva - aunque se ha tratado de abarcar la mayor cantidad de información posible, al menos de la publicada - pero demuestra la magnitud del esfuerzo.

No obstante, y a pesar de todos los datos disponibles, no ha existido ningún esfuerzo para recopilar, comparar, y analizar críticamente y de conjunto este volumen de información, significativamente importante. Este trabajo comenta de forma preliminar sobre los inventarios de himenópteros realizados en Cuba, en espera de un futuro análisis integral de los mismos.

Entre los logros que pueden señalarse cabe destacar que han sido investigaciones pioneras en el país sobre esta temática. En muchos casos se han encontrado y reportado numerosos géneros y/o especies nuevos para el archipiélago, elevando considerablemente el total conocido para Cuba. Sus datos han servido y sirven como argumentos para caracterizar y validar la significación de un área natural protegida. Esta información se ha utilizado y se utiliza ampliamente en esfuerzos conservacionistas. De manera especial para la región oriental cubana, la más biodiversa, se dispone de un volumen considerable de inventarios (Figura 1), que abarcan desde un agro-ecosistema estricto (caña de azúcar: Portuondo y Garcés, 1994) hasta los dos mayores macizos montañosos del país en conjunto: Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa (Portuondo y Fernández, 2004).

Una visión general de la información disponible (Fig. I; Tablas I y II) muestra varios detalles interesantes y significativos:

- La mayoría de los inventarios es posterior a 1994, con unas pocas excepciones en la década de los 80 y un trabajo en 1973. Las instituciones que han realizado más estudios de este tipo son BIOECO, la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba, y el Instituto de Ecología y Sistemática (IES).
- Concentración de los inventarios cerca de las dos ciudades mayores de Cuba, un factor sobre todo de importancia logística. Se destaca significativamente la región oriental del país, y especialmente el macizo montañoso de la Sierra

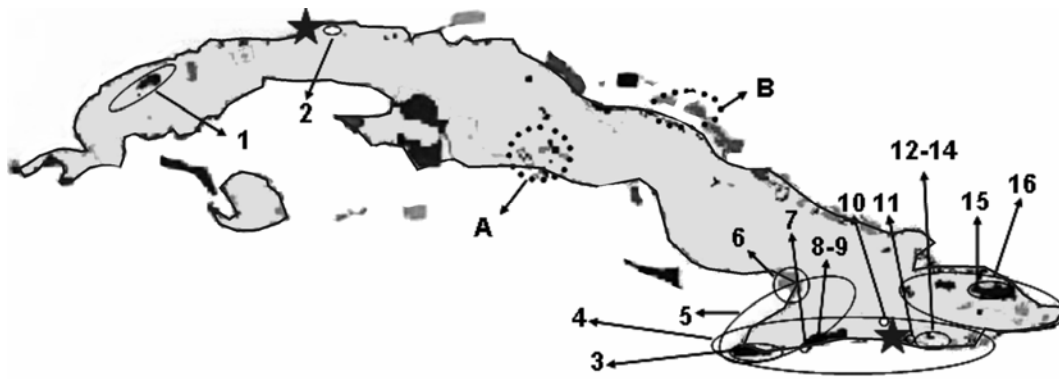


Fig. 1. Relación entre inventarios de Hymenoptera, áreas protegidas y principales ciudades de Cuba. El número de los inventarios y las fuentes de los datos se corresponden con los de la Tabla I. La categorización de las áreas sigue al Centro Nacional de Areas Protegidas (2002).

Maestra (Fig. 1, inventarios números 3-14). No por gusto la última recopilación de himenópteros de estas montañas (Portuondo y Fernández, 2004) reporta 644 especies, es decir: más del 50 % de lo registrado para todo el país, a pesar de constituir solo el 8 % de la superficie del archipiélago. Debe apuntarse, sin embargo, que incluso allí el conocimiento es todavía parcial y, en determinados grupos, sumamente incompleto.

- Ausencia casi total de inventarios publicados para las regiones occidental y central de Cuba, especialmente en sus principales áreas y núcleos de biodiversidad (Cordilleras de Guaniguanico y de Guamuhaya, ciénaga de Zapata, Isla de la Juventud, cayería norte del archipiélago, etc.). Sin embargo, hay un conjunto de datos significativos sin publicar, importantes en el caso de Guamuhaya (colección de la Universidad Central de Las Villas, Santa Clara) y Cayo Coco (colección del Centro de Investigaciones en Ecosistemas Costeros, Cayo Coco); y en menor medida para la Isla de la Juventud y parte de Guaniguanico (colecciones del IES y del Museo Nacional de Historia Natural, Ciudad Habana). La mera revisión y recopilación de esta información llenaría un vacío actual de nuestro conocimiento.
- Un considerable número de las áreas – aprobadas o propuestas - incluidas dentro del Sistema Nacional de Areas Protegidas del país (CNAP, 2002) no dispone de datos, ni siquiera preliminares, sobre su diversidad de Hymenoptera (Figura 1). El vacío de información en este sentido es altamente significativo y requerirá un esfuerzo grande en el futuro para poder revertir las investigaciones realizadas en esfuerzos tangibles de conservación.
- Datos muy sesgados hacia los grupos de Aculeata y restringidos en el caso de Parasitica (Tabla II). Esto excluiría a los himenópteros “parasíticos” de posibles comparaciones entre inventarios, dada la escasez y parcialidad de la información existente para ellos (sólo las especies más

conspicuas, o identificables mediante los escasos trabajos taxonómicos disponibles para este grupo en el país). La relación numérica de aproximadamente 1:1 que se obtiene entre aculeatos y parasíticos en la mayoría de los inventarios no es más que un reflejo de la situación y conocimiento del Orden en el país (Portuondo y Fernández, 2003). Debe aclararse que el término “Parasitica” se emplea aquí sólo para facilidad de agrupación y no con alguna connotación taxonómica, dado su carácter artificial por ser parafilético.

- La mayoría de los inventarios se basan en uno o muy pocos muestreos, sin una cobertura real de las fluctuaciones estacionales en las poblaciones y especies que seguramente ocurren en la mayoría de los ecosistemas del país. Igualmente, el método más empleado, con mucho, es la red entomológica. El uso de Trampas Malaise es notoriamente muy escaso. Las determinaciones taxonómicas de las especies las realizaron, en la mayoría de los casos, sólo uno o dos especialistas.
- El Jardín Botánico de Santiago de Cuba muestra los valores más elevados de diversidad de Hymenoptera para una localidad en Cuba. Si a los datos originales de Fernández (1994) y Portuondo *et al.* (1994) se añaden los de recientes revisiones taxonómicas realizadas en el país (Genaro, 2002; López, 2003; Fernández, en prensa) el total de especies conocidas supera las 300. Debe considerarse que los muestreos realizados por los diferentes autores en este lugar se han localizado en un área menor de 1 km² que incluye cultivos agrícolas, palmas, un bosque de galería degradado y vegetación secundaria. A pesar de la relativa “pobreza” de estos ecosistemas, se ha colectado con varios métodos (red, platos amarillos, trampas de luz, estudios de nidos de avispas, trampas de caída, cría de hospedantes, colecta en flores, etc.) y al menos durante 2 años consecutivos. El empleo continuo de trampas Malaise seguramente proporcionará nueva información sobre especies raras, es-

Tabla I. Detalle de algunos de los inventarios realizados a la fauna de Hymenoptera en Cuba. Se han excluido listados que no incluyeran a todo el Orden, sino sólo grupos particulares (como hormigas, para las cuales hay mayor información disponible). Datos tomados de 1- Rodríguez y Mestre (2002); 2- García *et al.* (1973); 3- Fernández *et al.*, en prensa; 4- Portuondo (2000 & 2001b); 5- Fernández *et al.* (2002); 6- Fernández y Portuondo (2003); 7- Botta y Viña (1982), Viña *et al.* (1984); 8- Fernández *et al.*, en preparación a; 9- Fernández *et al.*, en preparación b; 10- Portuondo y Garcés (1994); 11- Fernández (1994), Portuondo *et al.* (1994); 12- Portuondo (2001a y en preparación); 13- Anónimo (1984); 14- Arriaza y Melián (1983); 15- Portuondo *et al.*, en preparación; 16- Portuondo (1998 y 2001b); 17- Portuondo (1998, 2000, 2001b), Portuondo y Fernández (2004).

Area	Tipo de área	Región
1. Sierra de los Organos	Región natural	Occidental
2. Plan Jibacoa-Cayajabo	Plan agrícola	Occidental
3. Parque Nacional "Desembarco del Granma"	Parque nacional	Oriental
4. Sierra Maestra	Macizo montañoso	Oriental
5. Provincia Granma	Provincia política	Oriental
6. Delta del río Cauto	Región natural	Oriental
7. Palma Mocha	Cuenca de un río	Oriental
8. Parque Nacional "Turquino"	Parque nacional	Oriental
9. Parque Nacional "La Bayamesa"	Parque nacional	Oriental
10. Maibío	Ecosistema en una localidad	Oriental
11. Jardín Botánico Santiago de Cuba	Localidad puntual	Oriental
12. Siboney	Región natural	Oriental
13. Gran Piedra	Región natural	Oriental
14. Limoncito, Gran Piedra	Localidad	Oriental
15. Parque Nacional "Alejandro de Humboldt"	Parque nacional	Oriental
16. Nipe-Sagua-Baracoa	Macizo montañoso	Oriental
17. Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra	Macizos montañosos	Oriental

Tabla II. Comparación de diferentes superfamilias recolectadas en inventarios seleccionados de Hymenoptera realizados en Cuba. El número de los inventarios y las fuentes de los datos se corresponden con los de la Tabla I. La superfamilia Proctotrupoidea está considerada en sentido amplio (es decir: incluyendo a Platygastroidea y Ceraphronoidea), para brevedad y facilidad de análisis, y no con algún fin taxonómico. (*) – Incluye sólo los datos de Portuondo (2001b) y no los de Portuondo y Fernández (2004).

Superfamilias Seleccionadas	Número de los Inventarios						
	2	5	7	10	11	14	17 (*)
Ichneumonoidea	24	91	9	26	46	17	76
Chalcidoidea	12	34	4	46	39	24	72
Cynipoidea	0	1	1	2	3	1	0
Proctotrupoidea s.l.	0	11	1	18	12	1	54
Evanioidea	0	4	2	1	0	0	4
Chrysoidea	2	7	2	7	8	4	51
Vespoidea	29	90	49	34	52	33	149
Apoidea	35	56	23	30	37	21	102
Total	102	295	91	164	197	101	512

pecialmente de Ichneumonidae. Sin embargo, la mayor utilidad de este inventario es que proporciona una cifra de especies cercana al valor real que probablemente se encuentre en esta localidad, y esta aproximación permitirá estimar cuán incompletos o no podrían estar otros inventarios realizados en Cuba.

- En este sentido es evidente, por ejemplo, que las aproximadamente 300 especies de himenópteros conocidas para el macizo Nipe-Sagua-Baracoa (Portuondo y Fernández, 2004) constituyen un valor extraordinariamente bajo; señal de que los insectos aquí se han colectado y estudiado insuficientemente. Este sistema montañoso tiene unos 7000 km² de extensión, una flora conocida de 3345 especies (1916 endémicos), constituye el principal núcleo de biodiversidad en todo el Caribe insular y es una de las reservas genéticas florísticas mayores del mundo (Borhidi, 1991).
- No se han realizado esfuerzos para utilizar la información disponible en análisis biogeográficos, ni dentro del país ni a nivel del Caribe. Tres excepciones notables son las abejas (Genaro, 2002), la subfamilia de icneumonidos Ophioninae (Fernández, en prensa) y el género de hormigas *Leptothorax* (Fontenla, 1994 y 2000). Sin embargo, ninguno de estos trabajos utiliza los datos de los inventarios, sino que se basan en revisiones taxonómicas de los respectivos grupos.

De manera general, la información aportada en estos estudios de biodiversidad dista mucho de ser uniforme – excepto para un único dato: el número de especies - lo que impide realizar comparaciones entre los diferentes resultados. Esto es especialmente crítico en cuanto a la cobertura del área de estudio, el diseño experimental y tipos de muestreos realizados, así como el procesamiento de los datos y el conjunto de información provista. Y estas limitaciones se agravan más en inventarios donde no se conservaron especímenes de referencia; y en aquellos donde, habiéndose conservado, los mismos se han deteriorado, extraviado o incluso mezclado con otras colecciones.

Hay que reconocer que muchas veces estos estudios se han realizado bajo presión de tiempo, con insuficiente logística, escasos recursos materiales y de personal (tanto para la toma de muestras como para la identificación de las especies y preparación de los resultados finales). Yo añadiría que también ha prevalecido una cierta "visión vertebratóloga" que se "satisface" cuando se reporta un número "alto" de especies - desde las tendencias de diversidad comunes para vertebrados en el archipiélago cubano, donde un centenar de especies es ciertamente un valor elevado - olvidando que para los insectos estas cifras son probablemente irrisorias. Lo más lamentable es que muchas veces esta "visión" no ha sido exclusiva de las instituciones que han

financiado y/o ejecutado estos inventarios, sino inclusive de los propios entomólogos a cargo del trabajo.

Todos estos factores probablemente dificulten nuevos análisis de los datos disponibles más allá de la mera comparación entre el número de especies. Sin embargo hay algunos esfuerzos que, de concretarse satisfactoriamente, podrían elevar significativamente la utilidad y el alcance de la información actual.

En primer lugar, se impone una revisión completa y exhaustiva de los datos disponibles (publicados, en colecciones, e incluso comunicaciones personales). Esto compete tanto al listado de especies como a su actualización taxonómica; además de una mayor precisión en la información geográfica (en un número considerable de estos inventarios no se detalla lo suficiente, e incluso a veces sólo se proporciona el dato de especies para el área completa y no particularizado para sus diferentes localidades/ecosistemas). Mejores datos geográficos permitirían inclusive un análisis de la variación altitudinal de las especies, comparación que para Hymenoptera se ha hecho en Cuba solamente por Viña *et al.* (1984) en la cuenca del río Palma Mocha, aunque de forma muy preliminar y con pocas especies. Igualmente son importantes los estudios que comparan los diferentes ecosistemas, de los cuales ya existen algunos precedentes en el país.

En segundo lugar es necesario recopilar y cuantificar con la mayor precisión que sea posible las técnicas de muestreo que se utilizaron – fundamentalmente colecta directa, especialmente con redes entomológicas – y sobre todo: alguna medida del esfuerzo de muestreo. Esta tarea no sería tan compleja como parece, ya que la mayoría investigadores que estuvieron a cargo de estos trabajos están todavía en activo y probablemente podrían proporcionar al menos parte de los datos que faltan.

Otra necesidad imprescindible, y que rendiría notables dividendos, es el trabajo en equipo, algo ya señalado por Berovides (1996) en un comentario preliminar sobre conservación de invertebrados. Un ejemplo demostrativo de este argumento lo constituye el inventario de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa, donde (Portuondo, 2001b) reportó 512 especies. Cuando los mismos datos se revisaron tres años más tarde (Portuondo y Fernández, 2004), la simple combinación de dos taxónomos especializados en diferentes grupos elevó el total de especies conocidas a 719, es decir: un incremento mayor del 40 %. Y estas cifras seguramente hubieran sido superiores de incluir a algún especialista en otros grupos de Hymenoptera menos trabajados.

Un último problema sería el esclarecimiento de las numerosas especies que sólo pudieron determinarse hasta género. Sin especímenes de referencia para consultar es imposible determinar si – por ejemplo – *Liris* sp. de Santiago de Cuba es la misma especie que *Liris* sp. de Gran Piedra. Probablemente la mayoría de estos casos no puedan resolverse, aunque el criterio de los especialistas puede ayudar a precisar la situación en unos cuantos géneros. La Tabla III muestra un ejemplo simple de cómo podría procederse en la revisión de los datos.

Estos esfuerzos incrementarían la utilidad de la información presente. De manera adicional permitirían valorar qué localidades/áreas sería interesante volver a estudiar, con muestreos cuidadosamente diseñados, para completar los vacíos existentes.

El futuro inmediato de los inventarios de Hymenoptera en Cuba requiere que se implementen algunas medidas organizativas mínimas, si se pretende avanzar a un nivel superior que el actual. Es imprescindible el desarrollo de métodos de muestreo estandarizados para toda la nación, y que éstos tengan en cuenta las condiciones objetivas del país (económicas, logísticas, etc.). Por ejemplo: la escasez “crónica” de Trampas Malaise excluye en el presente la realización de muestreos en una misma localidad a lo largo del año, como registran numerosos estudios en América y Europa (Hanson y Gauld, 1995, en Costa Rica; trabajos de himenopterólogos del Museo Nacional de Historia Natural (Madrid), la Universidad de Salamanca y otras instituciones en diversas áreas de España; Nieves-Aldrey y Fontal, 1997, en Isla Coíba, Panamá; entre otros muchos ejemplos).

La Tabla IV muestra una propuesta simplificada para la realización de inventarios de biodiversidad en Cuba, que es una especie de “consenso” de las metodologías empleadas durante los últimos trabajos de este tipo en el país. Enfoques dirigidos a “estandarizar” los procedimientos de colecta con fines comparativos son comunes tanto a escala internacional (por ejemplo: Conservation International, 2003), nacional (Instituto Nacional de Biodiversidad y otras instituciones en Costa Rica), e incluso provincial (Anónimo, 1998).

La aplicación en Cuba de un protocolo como éste, u otro similar, permitiría realizar comparaciones con los inventarios realizados previamente, entre las diferentes técnicas de colecta en un área, entre diferentes localidades con el mismo método de muestreo, así como evaluaciones de la biodiversidad en cualquiera de sus niveles. La alternativa que se propone aquí puede y debe ser criticada para mejorarla. Al final debería lograrse un equilibrio entre abarcar el mayor espectro posible de himenópteros a coleccionar y tomar en cuenta la logística real y actual de las principales instituciones del país dedicadas al estudio de la biodiversidad.

Otra necesidad imprescindible es proveer la información geográfica tan completa como se pueda. En este sentido, una señal alentadora es que los últimos trabajos ya proveen datos geo-referenciados, en correspondencia con la reciente disponibilidad de GPS por parte de los investigadores. Igualmente son positivas las bases de datos para el manejo de las colecciones de Hymenoptera, también de uso reciente en el país. La aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en estudios cubanos de biodiversidad se ha hecho mayormente en grupos de vertebrados y plantas con flores, pero aún no existen precedentes en himenópteros.

Finalmente, un breve comentario sobre la colaboración con colegas iberoamericanos a través de proyectos como PRIBES (Martín-Piera *et al.*, 2000; Costa *et al.*, 2002). Es significativo que los dos volúmenes de esta iniciativa trataran parcialmente los himenópteros de las áreas ibérica y neotropical, pero sin ninguna referencia al Caribe insular, probablemente por escasez de datos disponibles y/o especialistas.

Sin embargo, en Cuba hay un conjunto de más de 150 trabajos publicados en los últimos 35 años (ecológicos, etológicos, faunísticos y taxonómicos) que van desde Pastor Alayo, el más insigne himenopterólogo cubano de todos los tiempos, y se continúan sin interrupción hasta el presente. Y esto sin contar numerosas contribuciones que fuera de la

Tabla III. Ejemplo hipotético de revisión de los datos en dos inventarios para facilitar su posterior comparación.

Datos iniciales disponibles (publicados) sobre inventarios hipotéticos en dos localidades de la provincia de Santiago de Cuba

Gran Piedra (1976)	Santiago de Cuba (2000)
<i>Apis mellifera</i>	<i>Enicospilus purgatus</i>
<i>Enicospilus merdarius</i>	<i>Exomalopsis pulchella</i>
<i>Exomalopsis</i> sp.	<i>Lasioglossum</i> sp. 1
<i>Lasioglossum</i> sp.	<i>Lasioglossum</i> sp. 2
<i>Tetramorium</i> sp.	
<i>Ufens</i> sp.	

Análisis de la información: La revisión de colecciones encuentra que *Solenopsis geminata* se identificó en ambos inventarios posterior a las fechas de publicación. Especialistas comunican que *Apis mellifera* se ha colectado ocasionalmente en Santiago de Cuba; que *Enicospilus merdarius* es una sinonimia de *E. purgatus*; y que en la provincia de Santiago de Cuba solo está reportada *Exomalopsis pulchella*, y por tanto *Exomalopsis* sp. de Gran Piedra casi seguramente pertenece a esta especie. El catálogo de Hymenoptera de Cuba reporta que en Gran Piedra y Santiago de Cuba hay una especie endémica pero no descrita de *Lasioglossum* sp. Consultados los autores de estos inventarios, revelan que en Gran Piedra éste se llevó a cabo en una pluvisilva cercana a la estación meteorológica (1200 msm), mediante 3 muestreos semanales de 1 hora de duración en Noviembre, utilizando red entomológica exclusivamente. El inventario de Santiago de Cuba fue en un agro-ecosistema de café (600 msm), mediante un único muestreo de 4 horas en Mayo, con red entomológica y una trampa de luz (6 horas por la noche).

Datos finales (actualizados y revisados) sobre inventarios hipotéticos en dos localidades de la provincia Santiago de Cuba

Gran Piedra (1200 msm, Pluvisilva, época de seca – Noviembre, 3 muestreos, 1 hora de colecta con red/semana)	Santiago de Cuba (600 msm, Café, época de lluvia - Mayo -, 1 muestreo, 4 horas de colecta con red y 6 horas de trampa luz)
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apis mellifera</i>
<i>Enicospilus purgatus</i>	<i>Enicospilus purgatus</i>
<i>Exomalopsis pulchella</i>	<i>Exomalopsis pulchella</i>
<i>Lasioglossum</i> sp. 1	<i>Lasioglossum</i> sp. 1
<i>Solenopsis geminata</i>	<i>Lasioglossum</i> sp. 2
<i>Tetramorium</i> sp.	<i>Solenopsis geminata</i>
<i>Ufens</i> sp.	

Tabla IV. Propuesta preliminar de protocolo para el muestreo de Hymenoptera en estudios de biodiversidad en Cuba. Se presentan sólo los detalles y comentarios necesarios. Los asteriscos marcan la opción mínima a utilizar, siendo los otros métodos complementarios.

Métodos:	Aspectos a considerar:
Platos coloreados (amarillos) *	Número, disposición y separación de los platos, horario y total de horas/trampa (se sugiere un mínimo de 10 platos).
Trampas Malaise *	Número de trampas (usualmente será posible solo 1), orientación y total de horas/trampa.
Barrido de vegetación con red *	Número de golpes de red (e.g. 5 x 20), o tiempo de barrido (e.g. 3 minutos).
Colecta directa con red y manual (bajo piedras, troncos, recolecta de insectos parasitados, etc.). *	Cuantificación aproximada del tiempo dedicado. Se sugiere la propuesta de dividir de "la rodilla para arriba y para abajo", que corresponden aproximadamente a la red y colecta manual respectivamente.
Trampas de luz *	Tipo (usualmente no será un modelo específico, sino cualquier fuente de luz). Horario y total de horas/trampa.
Colecta de hojarasca	Se sugiere tomar al menos 3 (idealmente 5) muestras separadas
Trampas de caída	Número, disposición, separación y total de horas/trampa (se sugieren 10 trampas). Valorar cebo a utilizar.
Trampas de intercepción	Número de trampas (usualmente será posible solo 1), orientación y total de horas/trampa.

isla han realizado autoridades de nivel mundial en revisiones que han abarcado el área. Portuondo y Fernández (2003) proporcionaron una actualización de este *corpus* de conocimiento, a manera de complemento de los volúmenes de Martín-Piera *et al.* (2000) y Costa *et al.* (2002).

El archipiélago cubano es una pieza clave (sino LA pieza) en la comprensión de la biogeografía y diversidad de las Antillas, por eso la continuidad de esfuerzos como los propugnados por PrIBES podrían ser decisivos y ciertamente significativos si se concreta efectivamente la colabo-

ración. En este sentido los inventarios de biodiversidad de Hymenoptera en Cuba, realizados y por realizar, esperan una respuesta.

Agradecimiento

Los participantes en la 1era Reunión de Himenopterólogos de Cuba, realizada en BIOECO en Julio de 2003, aportaron valiosos comentarios y sugerencias a una versión preliminar del tema que presenté allí.

Referencias Bibliográficas

- ANÓNIMO. 1984. *Listado faunístico de la Cordillera de la Gran Piedra*. Dpto. Técnico. Esfera de Areas Protegidas. Parque Baconao – Turquino. 30 pp.
- ANÓNIMO. 1998. *Inventory methods for terrestrial arthropods* (Computer file). Standards for components of British Columbia's biodiversity; no. 40. <http://www.for.gov.bc.ca/ric>
- ARRIANZA, I. & O. MELIÁN 1983. *Estudio faunístico preliminar de Limoncitos*. BSc. Thesis, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
- BEROVIDES, V. 1996. ¿Por qué no son carismáticos los invertebrados? *Cocuyo*, **5**: 8-9.
- BORHIDI, A. 1991. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Akademiai Kiadó, Budapest, 858 pp.
- BOTTA, A. & N. VIÑA 1982. *Palma Mocha: estudio faunístico preliminar*. BSc. Thesis, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
- CNAP. 2002. *Sistema Nacional de Areas Protegidas. Cuba. Plan 2003-2008*. Escandón Impresores, Sevilla, España, 222 pp.
- COSTA, C. S. VANIN, J. LOBO & A. MELIC (eds.). 2002. *Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PrIBES 2002*. Monografías Tercer Milenio, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 329 pp.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. 2003. *TEAM Standard Biodiversity Monitoring Protocols*. <http://www.teaminitiative.org/wombatmx/team/application/resources/>
- FERNÁNDEZ, J. 1994. *Estudio de la composición faunística y algunos aspectos ecológicos del Orden Hymenoptera en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad de Oriente, Cuba. 67 pp.
- FERNÁNDEZ, J. (en prensa). The taxonomy and biogeography of Cuban Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Zootaxa*.
- FERNÁNDEZ, J., H. SARIOL, M. VEGA, S. RICARDO, M. GONZÁLEZ & E. PORTUONDO 2002. Datos preliminares sobre la biodiversidad del Orden Hymenoptera en la provincia Granma, Cuba. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **31**: 43-48.
- FERNÁNDEZ, J. & E. PORTUONDO 2003. Entomofauna: Himenópteros. En: E. Portuondo (ed.), *Caracterización y estrategia de conservación de la biodiversidad en la cuenca del Cauto*. Informe Parcial, Delta del Cauto, BIOECO: 76-85.
- FERNÁNDEZ, J., O. SARRIEGO, E. FRAGO & JESÚS GARCÉS FONSECA (en prensa). *Datos preliminares sobre la entomofauna del Parque Nacional "Desembarco del Granma", Cuba*. Biodiversidad de Cuba Oriental, Vol. 7
- FONTENLA, J. 1994. Biogeografía de *Macromischa* (Hymenoptera: Formicidae) en Cuba. *Avicennia*, **1**: 19-29.
- FONTENLA, J. 2000. Historical biogeography and character evolution in the phylogenetic taxon "*Macromischa*" (Hymenoptera: Formicidae: *Leptothorax*) en Cuba. *Trans. American Entomol. Soc.*, **126**: 401-416.
- GARCÍA, I., R. ALAYO, N. NOVOA, A. NICHOLAS, R. GONZÁLEZ ET AL. 1973. *Informe del Trabajo Faunístico Realizado en el Plan Jibacoa – Cayajabos*. Serie Biológica 43.
- GENARO, J. 2002. *Taxonomía, diversidad y distribución de las abejas de Cuba (Insecta: Hymenoptera)*. Tesis doctoral, Museo Nacional de Historia Natural, La Habana, Cuba.
- HANSON, P. & I. GAULD (eds.) 1995. *Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford University Press, Oxford, 893 pp.
- LÓPEZ, M. 2003. A preliminary list of the Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Cuba, with descriptions of two new species. *Journal of Hymenoptera Research*, **12** (1): 125-135.
- MARTÍN-PIERA, F. J. MORRONE & A. MELIC (eds.) 2000. *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*. Monografías Tercer Milenio, vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 326 pp.
- NIEVES-ALDREY, J. & F. FONTAL 1997. Los insectos de la isla de Coiba (Panamá). Abundancia y dinámica estacional. Análisis del caso de los himenópteros (Hexapoda Hymenoptera). En: S. Castroviejo (ed.), *Flora y Fauna del Parque Nacional de Coiba (Panamá), Inventario preliminar*. AEI, Madrid.
- PORTUONDO, E. 1998. Hymenoptera. En: *Diversidad Biológica del macizo montañoso Nipe –Sagua - Baracoa*. BIOECO, CITMA (eds.), 627-646 pp.
- PORTUONDO, E. 2000. Himenópteros de Sierra Maestra. En: *Diversidad biológica del Macizo Montañoso Sierra Maestra*, BIOECO, CITMA (eds.), pp. 519 - 532.
- PORTUONDO, E. 2001a. Caracterización de la himenóptero-fauna de la Reserva Ecológica Siboney, Santiago de Cuba. *Biodiversidad de Cuba Oriental*, **5**.
- PORTUONDO, E. 2001b. Hymenoptera. pp 8-29. En: Viña, N. (ed.), *Informe final del proyecto de Biodiversidad de la Sierra Maestra y Nipe - Sagua - Baracoa*. BIOECO, Santiago de Cuba.
- PORTUONDO, E. & G. GARCÉS 1994. Representantes del Orden Hymenoptera en un agroecosistema cañero. *Biodiversidad de Cuba Oriental*, **1**: 25-29.
- PORTUONDO, E., J. FERNÁNDEZ & G. GARCÉS 1994. Composición del Orden Hymenoptera presente en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba. *Biodiversidad de Cuba Oriental*, **1**: 19-24.
- PORTUONDO, E. & J. FERNÁNDEZ 2003. Sistemática de los himenópteros de Cuba: estado de conocimiento y perspectivas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **31**: 101-112.
- PORTUONDO, E. & J. FERNÁNDEZ 2004. Biodiversidad del Orden Hymenoptera en los mayores macizos montañosos de Cuba: Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **35**: 121-126.
- RODRÍGUEZ, D. & N. MESTRE 2002. Lista de los Collembola e Insecta (Coleoptera, Dermaptera, Dictyoptera, Mantodea, Diptera e Hymenoptera) de la Sierra de los Organos, Pinar del Río (Arthropoda: Hexapoda). *Cocuyo*, **12**: 6-10.
- VIÑA, N., A. BOTTA, G. GARCÉS, N. VIÑA B. & A. RUIZ 1984. Análisis de la variación altitudinal de algunos grupos de invertebrados presentes en la cuenca del río Palma Mocha en la vertiente sur de la Sierra Maestra. En: M. García (ed.), *Anuario de Biología*, 1984. Universidad de Oriente: 116-135.