

ESTUDIO COMPARADO DE DIVERSIDAD DE EUCOILINOS PALEÁRTICOS (EL VENTORRILLO, ESPAÑA) Y NEOTROPICALES (P. N. COIBA, PANAMÁ) (HYMENOPTERA, CYNIPOIDEA, FIGITIDAE, EUCOILINAE)

F. Fontal¹ & J. L. Nieves-Aldrey²

Museo Nacional de Ciencias Naturales. Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. c/José Gutiérrez Abascal, 2. 28006. Madrid. E-mails: ¹ mcnfc76@mncn.csic.es; ² Aldrey@mncn.csic.es

Resumen: Se estudia y compara por primera vez la composición, riqueza y diversidad de dos comunidades de eucoilinos (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae), una paleártica, en España, y otra neotropical, en Panamá. Las localidades estudiadas fueron la Estación Biogeológica de El Ventorrillo en la Sierra de Guadarrama, en la España central, desde 1988 a 1991, y el Parque Nacional de la Isla de Coiba (Panamá), en el Pacífico centroamericano, desde 1994 hasta 1999. El método de muestreo principal fue la trampa Malaise, complementado con otros métodos como la red entomológica de barrido, las trampas bandeja coloreadas y trampas de luz ultravioleta, siendo la primera vez que se cogen eucoilinos con trampas de luz. Fueron capturados 1.547 individuos para un total de 123 especies inventariadas, 29 de 10 géneros en El Ventorrillo y 95 de 21 géneros en Coiba. En El Ventorrillo los géneros con más especies fueron *Kleidotoma*, con 13, y *Trybliographa*, con 4. 7 géneros se citan por primera vez para la Península Ibérica: *Diglyphosema*, *Disorygma*, *Ganaspis*, *Glauraspidia*, *Gronotoma*, *Hexacola* y *Kleidotoma*. En Coiba los géneros más especiados fueron *Ganaspis*, con 17 especies, y *Leptopilina*, con 13. 11 géneros se citan por primera vez para Panamá: *Bewelda*, *Coneucoela*, *Didyctium*, *Dieucoila*, *Hexacola*, *Kleidotoma*, *Leptopilina*, *Micreriodes* (primera cita para la Región Neotropical), *Nordlandiella*, *Striatovertex*, *Triplasta*, y 16 son probables especies nuevas para la ciencia, aún no descritas. Únicamente cuatro géneros (*Ganaspis*, *Hexacola*, *Kleidotoma* y *Rhoptromeris*) y una especie (*Hexacola hexatoma* (Htg)) se obtuvieron en las dos localidades. En El Ventorrillo predominan los géneros compartidos entre las dos comunidades (un 40% de similitud, frente a un 20% de exclusividad), mientras que en Coiba el componente mayoritario es el de géneros exclusivos (un 81.8% de exclusividad, frente a un 18.2% de similitud). Las diferencias en la composición de las dos comunidades se discuten en función del posible origen tropical de los eucoilinos y de la variable de la humedad relativa ambiental como probable factor limitante. Los resultados de las curvas de acumulación de especies muestran que el esfuerzo de muestreo ha sido suficiente y las especies encontradas son representativas de la diversidad de eucoilinos de las dos localidades. Se describen y discuten las características estructurales y funcionales de las dos comunidades estudiadas en función del análisis de distintos parámetros ecológicos. Los datos de muestreo con trampa Malaise, correspondientes a un ciclo anual completo, indican que el inventario de eucoilinos resulta más exhaustivo para el ecosistema paleártico que para el neotropical, si bien un alto porcentaje de las especies no capturadas con trampa Malaise se consiguen capturar con otras técnicas de muestreo, especialmente con red de barrido; se concluye que complementar el método de la trampa Malaise con el de red de barrido es recomendable en ecosistemas paleárticos, pero imprescindible en ecosistemas neotropicales, si se quiere contar con inventarios significativos de la diversidad de eucoilinos. Este es el primer estudio que ensaya la utilización de los eucoilinos, como grupo de microhimenópteros hiperdiversos, para probar el método de las funciones RESTAR (o *the higher taxa richness approach*) para estimar la diversidad de los ecosistemas. Por vez primera se utilizan categorías supraespecíficas de naturaleza monofilética demostrada en el cálculo de las funciones RESTAR. Se demuestra que las funciones RESTAR son un método válido para estimar la diversidad de comunidades de eucoilinos, tanto en el Paleártico como en el Neotrópico. Este método resulta aún más valioso cuando comprobamos que las comunidades neotropicales, más costosas de inventariar (mayor β) que las paleárticas, presentan mejor ajuste con grupos de géneros monofiléticos que con géneros.

Palabras clave: Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae, inventario, técnicas de muestreo, trampa Malaise, diversidad, funciones RESTAR, Paleártico, España, Neotrópico, Panamá.

A comparative study of the diversity of Palaearctic (El Ventorrillo, Spain) and Neotropical (Coiba N. P., Panama) Eucoilinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae)

Abstract: The composition, richness and diversity of two eucoiline communities (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae) are studied and compared for the first time. The sites and period of study were the Biogeological Station of El Ventorrillo, in the Sierra de Guadarrama mountains (Spain), from 1988 to 1991, and the Coiba Island National Park (Panama), in the the Central American sector of the Pacific Ocean, from 1994 to 1999. The Malaise trap was the main monitoring method, although sweep nets, yellow pan traps and ultraviolet light traps were used as complementary sampling methods. It is the first time eucoilines have been caught with ultraviolet light traps. 1,547 specimens of 123 species were collected, 29 species of 10 genera at El Ventorrillo and 95 species of 21 genera at Coiba. At the Mediterranean locality *Kleidotoma*, with 13 species, and *Trybliographa*, with 4, were the genera with the biggest number of species; 7 genera are recorded for the first time from the Iberian Peninsula: *Diglyphosema*, *Disorygma*, *Ganaspis*, *Glauraspidia*, *Gronotoma*, *Hexacola* and *Kleidotoma*. At Coiba *Ganaspis*, with 17 species, and *Leptopilina* with 13, were the genera with the most species; 11 genera are recorded for the first time from Panama: *Bewelda*, *Coneucoela*, *Didyctium*, *Dieucoila*, *Hexacola*, *Kleidotoma*, *Leptopilina*, *Micreriodes* (first record for the Neotropical Region), *Nordlandiella*, *Striatovertex* and *Triplasta*, and 16 species are stated as new to science but not formally described yet. Only 4 genera (*Ganaspis*, *Hexacola*, *Kleidotoma* and *Rhoptromeris*) and 1 species (*Hexacola hexatoma* (Htg)) were found at both localities. At El Ventorrillo shared genera were dominant (40% of shared genera *versus* 20% of exclusive genera), while Coiba showed the reverse situation (81.8% of exclusive genera *versus* 18.2% of shared genera). Differences in the composition of the two studied communities are discussed in terms of the possible tropical origin of the eucoilines and the environmental relative humidity as a likely limiting ecological factor to eucoiline dispersion. Results from cumulative species curves indicate that the sampling effort was sufficient and that the number of species found is representative of eucoiline diversity at both localities. Several ecological parameters are used in the description and discussion of functional and structural characteristics of the two studied eucoiline communities. Malaise trap data from one entire annual cycle year indicate that the El Ventorrillo inventory of eucoilines was more exhaustive than the Coiba inventory, although many species not caught by Malaise traps were collected by other sampling methods, especially by sweeping. We conclude that to obtain exhaustive inventories of

eucoilines from Palaearctic ecosystems, the joint use of Malaise traps and sweeping is advisable, but it is essential at tropical sites. It is the first study where the eucoilines, as representative of a hyperdiverse group of microhymenoptera, are used to check the RESTAR functions approach (or *the higher taxa richness approach*) to estimate the diversity of an ecosystem. Proven monophyletic supraspecific categories are used to calculate the RESTAR functions for the first time. This approach is shown as a valid methodology to estimate the diversity of eucoiline communities, both for the Palaearctic and Neotropical Regions. It is much more useful when we confirm a better fit using monophyletic genera-groups than with genera and for Neotropical communities, more difficult to monitor (higher values of β) than Palaearctic ones.

Key words: Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae, inventory, sampling methods, Malaise trap, diversity, RESTAR functions, Palaearctic, Spain, Neotropics, Panama.

Introducción general

En las últimas décadas la atención por la diversidad biológica y su estado de conservación ha ido en aumento. Existe una preocupación generalizada, y no sólo de la comunidad científica, por el ritmo de destrucción medioambiental, lo que ha llevado a que expresiones como *crisis de la biodiversidad* sean relativamente conocidas. Existen numerosas razones para justificar la necesidad de conservar. Desde los argumentos puramente bioéticos y morales, hasta los ecológicos y de bienestar social. Todo organismo está basado en una recombinación genética irreplicable, lo que significa que su pérdida es irremplazable. Desde el punto de vista evolutivo, cada especie viva representa una historia evolutiva única que será perdida con su extinción. Numerosos estudios han mostrado que la pérdida significativa de diversidad afecta los procesos ecológicos, lo que provoca que los ecosistemas sean menos estables y, por lo tanto, más vulnerables ante las perturbaciones (Tilman, 2000; Purvis & Hector, 2000; Shear McCann, 2000). Esta relación positiva entre diversidad y estabilidad ecológica tiene graves consecuencias si atendemos a los ritmos actuales de desaparición de especies. En los bosques tropicales, que son los ecosistemas terrestres con mayor riqueza en especies, la pérdida se estima en torno al 0,8-2% de especies por año, que se traduce en una población cada dos segundos o 16 millones de poblaciones al año (Purvis & Hector, 2000). Sin embargo, los motivos que más fuerza pueden tener para justificar la conservación son los de potencialidad. Si se puede demostrar que una especie resulta útil porque de ella puede extraerse un principio activo que nos ayuda a combatir una enfermedad, como por ejemplo el cáncer o el SIDA, es relativamente más fácil obtener recursos económicos para la conservación de dicha especie. No obstante, es muy probable que una especie no pueda ser conservada si no nos preocupamos de conservar también el complejo de especies que se relacionan con ella. No debemos cometer el error de pensar que con el mantenimiento de la riqueza específica de un taxon particular estamos conservando la diversidad biológica en su conjunto (Purvis & Hector, 2000).

La diversidad genética de los himenópteros es menor que la encontrada en la mayoría de otros insectos (Unruh y Messing, 1993). Una menor diversidad genérica resulta en un incremento del mínimo tamaño de población viable (MVP), lo que hace que los himenópteros sean más sensibles a las perturbaciones ambientales. Sin embargo, esta mayor sensibilidad significa que los himenópteros podrían ser mejores candidatos como especies indicadoras para el seguimiento de las alteraciones ambientales (LaSalle y Gauld, 1993). Los himenópteros son uno de los principales componentes de la diversidad entomológica (LaSalle y Gauld, 1993), incluso han sido registrados como el orden de insectos con más especies en varias regiones templadas (Gaston, 1991). En algunas zonas tropicales se ha demos-

trado que representan un componente fundamental de diversidad biológica (Stork, 1988), llegando a constituir el 25% de las especies de artrópodos. Algunos estudios en ecosistemas tropicales parecen evidenciar que muchos grupos de himenópteros no son más diversos en los trópicos que en las zonas templadas. El grupo de himenópteros con más especies es el de los Parasítica. Se dividen en 10 superfamilias, 48 familias e incluyen el 75% de la diversidad de los himenópteros (Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1999). La mayoría son parasitoides, si bien se pueden encontrar fitófagos, gallícolas o depredadores (LaSalle y Gauld, 1993).

Los himenópteros Parasítica, junto a los Aculeata Formicidae y Apoidea, contribuyen al mantenimiento de la diversidad de otros grupos biológicos del ecosistema. En concreto, los Parasítica juegan un papel principal en el balance de los ecosistemas terrestres al regular las poblaciones de insectos fitófagos (LaSalle y Gauld, 1992, 1993). De esta manera contribuyen al mantenimiento de la diversidad de fitófagos y de las plantas atacadas. Esto ha quedado demostrado en varios proyectos de Control Biológico, cuando por la eliminación de un parasitoides clave se produce el resurgimiento de la plaga de una especie fitófaga, lo que provoca la exclusión competitiva de otros fitófagos y un daño severo a las poblaciones de las plantas afectadas.

La diversidad biológica ha sido un aspecto clásicamente considerado en los estudios de Ecología. El estudio de la *diversidad ecológica* (*sensu* Pielou, 1975) es esencial para definir las características estructurales de las comunidades, que a su vez nos informan de sus características funcionales. Estudiando distintos parámetros de la diversidad de las comunidades (relación entre abundancia y riqueza de especies, medidas de diversidad, estimación de riqueza, etc.) es posible definir características estructurales y funcionales (¿cómo se reparten los recursos entre las distintas especies?, ¿qué comunidades resultan más ricas?, ¿cómo es la dominancia y la uniformidad en las comunidades?, etc.). Los ecólogos no han demostrado una clara preferencia por una medida concreta de diversidad ecológica (Magurran, 1988), existiendo en la actualidad una variada metodología (Williams, 1964; Pielou, 1975; Magurran, 1988; Krebs, 1989; Colwell y Coddington, 1995; Hawksworth, 1995; Gaston, 1996; Moreno, 2001).

Para cualquier estudio que pretenda sacar conclusiones coherentes sobre una comunidad ecológica es necesario saber si los datos se basan en un esfuerzo de muestreo suficiente. Es decir, si los muestreos realizados en la comunidad han capturado un número significativo de las especies existentes en la comunidad (Lobo, 2000). La falta de información aportada por los autores respecto a los tipos de métodos de muestreos utilizados y el esfuerzo realizado con cada método hace imposible saber cuál es el efecto de la variación en la intensidad del muestreo sobre la distribución de

las especies y, por tanto, cuál es el patrón real de la distribución (Williams y Gaston, 1994). Para discernir si una comunidad está bien o mal muestreada existen varios métodos. Las curvas de acumulación de especies se basan en el ajuste asintótico entre el incremento en el esfuerzo de muestreo y el número de especies colectadas (Colwell y Coddington, 1995; Colwell, 2001; Soberón y Llorente, 1993). Con buen ajuste a un modelo asintótico es posible estimar la cantidad de esfuerzo necesario para capturar un porcentaje significativo de la diversidad existente, así como estimar el número total de especies de la comunidad calculando el valor asintótico de la curva para un esfuerzo de muestreo suficientemente alto (Soberón y Llorente, 1993).

Hoy se conocen aproximadamente 1,75 millones de especies, estimándose que pueden significar en torno al 10% de la diversidad biológica existente (Purvis & Hector, 2000). Ante la magnitud del trabajo, parece claro que no disponemos ni de los recursos tecnológicos y humanos ni del tiempo necesario para llegar a inventariar y conservar el total de la biodiversidad existente en el Planeta (May, 1990; Ehrlich, 1992; Lawton *et al.*, 1998; Martín-Piera, 2000b). Teniendo en cuenta las estimaciones más conservadoras, de cinco millones de especies en todo el Planeta, tardaríamos unos seis siglos en completar el inventario de todos los organismos al ritmo actual de descripción de especies (unas 8.355 al año) (Martín-Piera, 2000a). Por esto en nuestro empeño de inventariar la biodiversidad, y especialmente en lo referente a la conservación y gestión de los recursos naturales, es preciso dirigir medios y esfuerzos tanto a puntos calientes de diversidad (*hotspots*) como a grupos concretos de organismos. La selección de estos grupos no debería basarse en un mero criterio de cantidad, esto es, por ser más o menos diversos que otros. Resulta muy importante llegar a conocer y preservar grupos de organismos que tienen una alta influencia sobre la diversidad de otros grupos biológicos.

Han visto la luz diversas publicaciones que basan la estima de la riqueza total de especies de una comunidad en medidas alternativas. Esto es, trabajos que tratan de encontrar medidas menos directas pero más prácticas, lo cual se ha venido en llamar bajo el calificativo común de ‘métodos de sustitución’ (*surrogacy methods*) para medir la biodiversidad (Gaston, 2000; Margules & Pressey, 2000; Martín-Piera, 2000b; Purvis & Hector, 2000). Uno de los más recientemente propuestos es el denominado método de la ‘riqueza de táxones superiores’ (*the higher taxa richness approach*) (Gaston y Williams, 1993) o método de las funciones ‘RESTAR’ (Relación de riqueza entre el número de ESpecies y el número de Táxones de Alto Rango) (Martín-Piera, 2000b).

El estudio de la diversidad de grupos de microhimenópteros Parasítica debe ser priorizado cuando es necesario destinar los recursos disponibles a grupos biológicos concretos. Su papel ante las perturbaciones ambientales y en el mantenimiento de la diversidad biológica, así como su contribución cuantitativa al grueso de la diversidad, lo aconsejan. Así mismo, resulta razonable, a tenor de la información de que se dispone, dedicar recursos y esfuerzos en bosques tropicales y en ecosistemas mediterráneos. Los bosques tropicales se encuentran entre los ecosistemas terrestres que atesoran una mayor diversidad biológica, seguidos a distancia por ecosistemas de tipo mediterráneo. En un reciente

estudio sobre lugares del planeta que conservan mayor diversidad biológica o *hotspots*, de 25 puntos identificados, 15 incluían bosques tropicales y 5 zonas de tipo mediterráneo (Myers *et al.*, 2000). Casi todas las islas tropicales analizadas resultaron puntos calientes de biodiversidad (Myers *et al.*, 2000). Entre los países europeos España es uno de los que conservan mayor riqueza biológica (Ramos *et al.*, 2001), siendo una de las causas su elevada heterogeneidad ambiental. En el territorio nacional español encontramos cuatro regiones biogeográficas: alpina, mediterránea, macaronésica y atlántica. Con un 22% del territorio de la Unión Europea, España cuenta con el 40% de las especies y más de un 60% de los hábitat catalogados de interés comunitario (MOPTMA, 1995).

Consideramos que el estudio de eucoilinos en ecosistemas tropicales y mediterráneos es una manera eficaz de contribuir al inventario razonable de la diversidad biológica, siempre desde la perspectiva de seleccionar grupos biológicos claves en puntos calientes de diversidad biológica.

Introducción a los eucoilinos: descripción, antecedentes y estado actual de conocimiento

Los cinipoideos forman una superfamilia de himenópteros Parasítica que ha suscitado un interés científico ascendente en los últimos años (Ronquist, 1994, 1995b, 1999). Por un lado se encuentra el linaje de los formadores de agallas e inquilinos fitófagos (familia Cynipidae) y por otro, la línea de los parasitoides (familia Figitidae y los llamados ‘macrocinipoideos’ (Austrocynipidae, Ibalidae y Liopteridae)) (Ronquist y Nieves-Aldrey, 2001). En total se conocen unas 3.000 especies de cinipoideos en unos 223 géneros (Nordlander, 1984; Ronquist, 1994, 1995b, 1999), si bien la diversidad mundial es estimada en unas 20.000 especies (Gauld & Bolton, 1988). Más de la mitad de las especies conocidas son gallícolas, aunque se cree que unas tres cuartas partes de la diversidad aún desconocida están representadas por especies parasitoides y, especialmente, especies de ecosistemas tropicales. Esta hipótesis ha tomado más consistencia al encontrarse los figítidos eucoilinos como uno de los grupos de insectos más abundantes y diversos en bosques tropicales húmedos (Nieves-Aldrey *et al.*, 1995; Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1996, 1997a, 1997b; Fontal-Cazalla y Nieves-Aldrey, 1999). Según los últimos estudios filogenéticos realizados (Ronquist, 1999; Fontal-Cazalla *et al.*, 2002) los eucoilinos forman un grupo monofilético con categoría de subfamilia (Eucoilinae) dentro de los Figitidae.

Los eucoilinos pueden ser reconocidos (Figs. 1, 2) por la presencia de un carácter único y exclusivo del grupo: la llamada placa escutelar en la superficie dorsal del escutelo. Todos son insectos pequeños, variando la talla del adulto desde menos de 1 mm a 5 mm. Entre los géneros que presentan las especies más pequeñas conocidas se encuentra *Kleidotoma*, mientras que los eucoilinos de mayor talla pertenecen a los géneros neotropicales *Zamischus* y *Perischus*, cuyo peciolo es llamativamente alargado. El grueso de las especies presenta las alas bien desarrolladas, aunque pueden encontrarse especies braquípteras en varios géneros, destacando las especies de *Kleidotoma Rhoptomeris* y *Eucoila*. El cuerpo en la mayoría de las especies es negro brillante, si bien existen especies cuyos adultos presentan

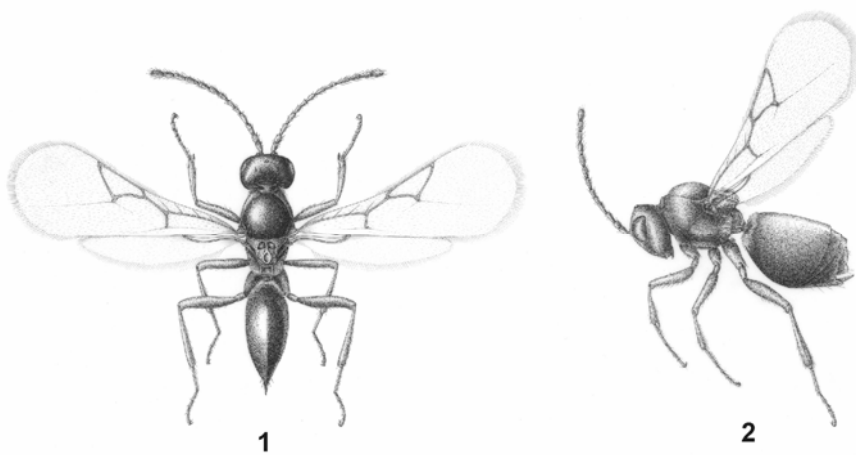


Fig. 1. *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) (Hym., Figitidae, Eucoilinae), hembra, *habitus* en vista dorsal.

Fig. 1. *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) (Hym., Figitidae, Eucoilinae), female, *habitus* in dorsal view.

Fig. 2. *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) (Hym., Figitidae, Eucoilinae), hembra, *habitus* en vista lateral.

Fig. 2. *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) (Hym., Figitidae, Eucoilinae), hembra, *habitus* in lateral view.

una coloración castaña. Las hembras normalmente tienen antenas de 13 artejos, muy raramente 12, pudiendo presentar un aspecto alargado o con los segmentos medios y apicales ensanchados progresivamente hacia el ápice.

Los eucoilinos son endoparasitoides solitarios cenobiontes de estados larvales de diversos dípteros superiores o Ciclorrafos. Han sido registrados hasta ahora como hospedadores muchas familias, destacando por su frecuencia y/o importancia económica las siguientes: Agromyzidae, Anthomyiidae, Calliphoridae, Chloropidae, Canaceidae, Drosophilidae, Ephydriidae, Muscidae, Opomyzidae, Otitidae, Phoridae, Sarcophagidae, Sepsidae, Sphaeroceridae y Tephritidae.

Es habitual observar hembras de Eucoilinae activas en lugares frecuentados por larvas de dípteros, como excrementos, hongos, nidos de aves, cadáveres, carroña y, en general, cualquier material vegetal y animal en descomposición. La hembra adulta y grávida busca activamente las primeras larvas del díptero hospedador e introduce un sólo huevo en su hemocele. Se han descubierto especies con alta capacidad de búsqueda, llegando la hembra a bucear en arroyos (Beardsley, 1990, 1993) e incluso enterrándose en el suelo (Gauld y Bolton, 1988) para acceder a larvas acuáticas localizadas entre la vegetación del fondo del río o entre las raíces de las plantas, respectivamente. Tras la oviposición el huevo crece rápidamente de tamaño. Del huevo emerge la larva del parasitoides, alimentándose de órganos no vitales del hospedador hasta que alcanza el último estadio larvario.

La superfamilia Cynipoidea, con unas 2.946 especies representa el 1,5% de todos los himenópteros conocidos. De todos los cinipoideos, los figítidos son los que más especies conocidas tienen (1.411 especies, 0,7% de los himenópteros). Los eucoilinos son los figítidos con más especies descritas, unas 944 especies (0,5% de los himenópteros) en 82 géneros (Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1999; Ronquist, 1999). En la actualidad los Cynipidae y los Eucoilinae son los dos grupos más diversos dentro de los Cynipoidea. Sin embargo, el grado de conocimiento de los Cynipidae es superior al de los eucoilinos, por lo que varios expertos predicen que la mayor parte de las especies de Cinipoideos por describir pertenecerían a los eucoilinos (Fergusson y Hanson, 1995; Fontal-Cazalla *et al.*, 2002; Gauld y Bolton, 1988; Nordlander, 1984; Quinlan, 1978; Ritchie, 1993; Ronquist, 1995b). Se estima que las casi 1.000 especies descritas de eucoilinos suponen sólo del 5 al 20% de la

diversidad existente del grupo (Nordlander, 1984). Aunque la mayor diversidad conocida de eucoilinos se encuentra en ecosistemas tropicales (Fergusson y Hanson, 1995; Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1997a, 1997b; Fontal-Cazalla y Nieves-Aldrey, 1999), estos insectos están presentes en todas las regiones biogeográficas (Nordlander, 1984). El centro de distribución del grupo se encuentra en ecosistemas tropicales de la región Etiópica o Neotropical (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002; Fergusson y Hanson, 1995; Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1997a, 1997b; Fontal-Cazalla y Nieves-Aldrey, 1999). En los últimos trabajos de síntesis, se menciona una riqueza descrita en el Neotrópico de cerca de 700 especies en más de 60 géneros para el grueso de los cinipoideos, con más de 450 especies para los figítidos (Díaz *et al.*, 2002).

En la segunda mitad del siglo XX se ha avanzado mucho en los estudios genéticos, de ecología básica y ecología aplicada que han utilizado alguna especie de eucoilino como modelo biológico, mientras que los estudios encaminados a su conocimiento básico, estudios taxonómicos, sistemáticos y de diversidad, han decrecido notablemente (Fontal-Cazalla, 2001). Sin embargo, el auge de los estudios ecológicos y genéticos ha hecho que algunos eucoilinos, como ciertas especies del género *Leptopilina*, con *Drosophila* como principal hospedador, sean de los parasitoides mejor conocidos en la actualidad (Godfray, 1994; Jervis y Kidd, 1996; Newman y Quicke, 1999).

Debido a los escasos antecedentes del estudio de eucoilinos, en España el desconocimiento de la diversidad del grupo era casi absoluto. Tras una revisión exhaustiva de la bibliografía mundial del grupo (Fontal-Cazalla, 2001) se han encontrado escasas referencias de Eucoilinae ibéricos. Hasta 1956 los eucoilinos ibéricos conocidos son recogidos en el catálogo de los himenópteros de España (Ceballos, 1956). En esta obra se recogen tan solo 6 especies en 5 géneros: *Leptopilina fimbriata* (Kieffer, 1901), *Eucoila bimaculatum* (Kieffer, 1901), *Eucoila maculata* (Hartig, 1840), *Microstilba bidentata* Förster, 1869, *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) y *Trybliographa hispanica* (Tavares, 1924). En los dos suplementos posteriores de su catálogo, Ceballos (1959, 1964) no cita ningún otro eucoilino ibérico. Después de 1956 sólo han sido citadas 3 especies más para España, haciendo un total de 6 géneros y 9 especies citadas: *Cothonaspis pentatoma* Hartig, 1840, *Leptopilina clavipes* (Hartig, 1841) y *Leptopilina heterotoma* (Thomson, 1862).

Fontal-Cazalla y Nieves-Aldrey (1999) presentaron datos preliminares de diversidad de eucoilinos colectados en Madrid, Estación Biogeológica El Ventorrillo, y en Navarra, Artikutza, usando diversos métodos de muestreo (Trampa Malaise, red de barrido, trampas amarillas y trampas de caída). Destacan la presencia de *Rhoptromeris* y *Kleidotoma* en Madrid y de *Mirandicola* (= *Pseudopsichara*, Nordlander *com. pers.* basada en el estudio del material tipo) en Navarra. Una de las especies de *Mirandicola* resultó una nueva especie que aún no ha sido descrita.

En Europa han sido descritas alrededor de 16.000 especies de himenópteros y se estima que en la Península ibérica deben existir más de 9.500 especies (Nieves-Aldrey, 2000). De acuerdo a estas cifras estimativas, la Península Ibérica tiene aproximadamente el 61% de la diversidad de himenópteros europeos. En Europa se conocen en la actualidad unas 240 especies de eucoilinos (Dalla Torre & Kieffer, 1910; Belizin, 1973; Dettmer & Valkenburg, 1926; Hedicke, 1925; Hellén, 1960; Ionescu, 1959, 1963, 1969; Kieffer, 1917; Masner, 1958; Meyer, 1923, 1926; Nordlander, 1976, 1978; Tavares, 1924; Ulrich, 1999). De este modo, por una sencilla extrapolación, si bien no exenta de un amplio margen de error, se podría estimar la riqueza de eucoilinos ibéricos en unas 140 especies. Nótese que en la actualidad han sido citadas tan sólo nueve especies para la Península Ibérica y por tanto se puede concluir que la práctica totalidad de la diversidad de eucoilinos ibéricos está por estudiar.

Desde hace años nuestro equipo de investigación viene trabajando en estudios de biodiversidad entomológica, centrados sobre todo en el orden Hymenoptera, en áreas templadas (España) y tropicales (Panamá). Los trabajos en España, centrados sobre todo en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo y en el Monte de El Pardo, comenzaron en 1987 con la utilización, por primera vez en España de trampas Malaise. El trabajo obtuvo respaldo, soporte y financiación, entre los años 1991 y 1994, de la consejería de educación de la comunidad autónoma de Madrid. Resultados parciales de dichas investigaciones han sido publicados en los últimos años (Nieves-Aldrey y Rey del Castillo, 1991; Nieves-Aldrey, 1995; Sanchís *et al.*, 1995; Pujade *et al.*, 1998; Garrido Torres y Nieves-Aldrey, 1992, 1999; Buhl y Nieves-Aldrey, 2001; Nieves-Aldrey *et al.*, 2003). Por otra parte, el trabajo de campo en la Isla de Coiba, en Panamá, se enmarca en un proyecto de cooperación hispano-panameña, sobre la diversidad de eucoilinos, himenópteros Parasítica, en ecosistemas tropicales (Parque Nacional de la isla de Coiba, República de Panamá) y templados (Estación Biogeológica El Ventorrillo, España). Se consideró que el grupo biológico y los lugares de muestreo (con más de diez años de trabajo de campo) representaban una oportunidad para contribuir al conocimiento de la diversidad biológica, bajo el criterio de la necesidad actual de aprovechar los recursos para trabajar en lugares calientes de diversidad biológica (*hotspots*) y con grupos de organismos seleccionados. Piénsese que tanto las islas tropicales (para el Parque Nacional de la Isla de Coiba) como los ecosistemas mediterráneos (para la Estación Biogeológica de El Ventorrillo) se encuentran entre las zonas del Planeta con mayor biodiversidad (Myers *et al.*, 2000). En ningún momento se perdió de vista la dificultad que entrañaba trabajar en diversidad tropical de un grupo de himenópteros de tendencia tropical y con un importante desconocimiento taxonómico.

Objetivos

El primer objetivo de este trabajo ha sido describir la composición faunística (inventario) de dos comunidades de eucoilinos, El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama, España) como comunidad paleártica y la Isla de Coiba (República de Panamá) como comunidad neotropical. La identificación de muchos de los táxones neotropicales ha resultado muy difícil, especialmente debido a que entre los táxones colectados una proporción media-alta eran desconocidos para la ciencia. Se realizó una identificación preliminar (ver materiales y métodos, para detalles sobre el criterio seguido para las identificaciones de las especies). En ningún momento nuestra pretensión fue taxonómica, por lo que no se procedió a la descripción detallada de los nuevos táxones. En trabajos futuros se pretende llevar a cabo todo el trabajo taxonómico, que sin duda aumentará notablemente el conocimiento científico de los eucoilinos.

Después del inventario, el siguiente objetivo ha sido describir la diversidad de ambas comunidades en términos ecológicos (diversidad ecológica *sensu* Pielou, 1975). Hasta la fecha este es el primer trabajo que estudia y compara la diversidad ecológica (*sensu* Pielou, 1975) de dos comunidades de eucoilinos, una neotropical y otra paleártica. Lo primero que se consideró para describir la diversidad ecológica de las dos comunidades fue si los muestreos resultaron exhaustivos. En otras palabras, ¿hemos conseguido capturar un porcentaje de especies próximo al total existente en cada una de las dos comunidades? Para aclarar este punto tuvimos en cuenta el número de especies capturadas (S), el número de especies totales estimadas en cada comunidad, tanto por las curvas de acumulación (S^*_{CA}) como por el área debajo de la curva lognormal (S^*_{LGN}), y las especies raras (consideradas como 'no capturables') (S^r_{LGN}). La trampa Malaise (Townes, 1962; Matthews y Matthews, 1971) es un método de muestreo ampliamente usado entre los himenopterólogos (Darling y Packer, 1988; Noyes, 1989; Nieves-Aldrey y Rey del Castillo, 1991), y ha sido recomendado en el estudio de la biodiversidad de artrópodos terrestres (*The Entomological Society of Canada*, 1994). Para ver la fiabilidad de nuestros muestreos con este tipo de trampa, nos pareció interesante comprobar también si la trampa Malaise capturó la mayor parte de las especies que se obtenían por otros métodos (especies compartidas entre la trampa Malaise y otro método de muestreo alternativo), es decir, si la trampa Malaise es un método suficientemente generalista para una comunidad de eucoilinos. Por nuestros datos pudimos comparar con trampas bandeja coloreadas de amarillo en el caso de El Ventorrillo y con la red entomológica de barrido, modelo especialmente sugerido por Noyes (1989) para la captura de microhimenópteros, en el Parque Nacional de la Isla de Coiba.

Dado que existe un gran número de índices y modelos, es difícil elegir los más convenientes a aplicar. Teniendo muy presente esta dificultad, en este trabajo decidimos seguir la sugerencia que a finales de la década de los ochenta hiciera Magurran, y que creemos continúa teniendo vigencia: Un buen modo de apreciar la diversidad es comprobar varias de las medidas disponibles con un conjunto de datos (Magurran, 1988). Es más, con este modo de operar se evita sacar conclusiones controvertidas basadas en un único método de medida. Por ejemplo, los ecólogos han utilizado mucho los modelos especies-abundancias (Magurran, 1988),

llegando a afirmar que este enfoque proporciona el único método con base sólida para analizar la diversidad (May, 1975, 1981; Southwood, 1978). Así, podríamos comprobar el ajuste de nuestros datos a los cuatro principales modelos especies-abundancias y sacar conclusiones en el contexto de la Ecología para describir la diversidad de las comunidades que hemos estudiado. Sin embargo, inferir conclusiones de tipo ecológico a partir de un buen ajuste de unos datos a un modelo matemático concreto resulta complicado (Magurran, 1988). Por si esto no fuera poco, no hay razón para pensar que un buen ajuste a un modelo particular asegura que sean ciertas las asunciones ecológicas sobre las que éste está basado (Magurran, 1988).

A priori es fácil suponer que las dos comunidades estudiadas deben resultar distintas por las amplias diferencias de los ecosistemas donde se encuentran (latitudes templadas respecto a latitudes tropicales, dinámicas ecológicas particulares y, sobre todo, desarrollos ecológicos en el tiempo distintos, al estar condicionados por una tectónica de placas distinta). No obstante, nos planteamos como un objetivo interesante, tras describir sus diversidades ecológicas, comparar las dos comunidades según su diversidad y composición, teniendo en cuenta la evolución de los parámetros calculados a lo largo de un ciclo anual completo de muestreo.

La importancia evolutiva y ecológica de los eucoilinos ya ha sido enfatizada. Resultan un grupo megadiverso y de un conocimiento taxonómico pobre o, por lo menos, difícil. Además, presentan una distribución predominantemente tropical, siendo un grupo muy rico en especies en el bosque tropical húmedo (Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1997b). Cuando nos planteamos la realización de este trabajo éramos conscientes de la dificultad que entrañaba muestrear un grupo megadiverso de microhimenópteros, particularmente en ecosistemas tropicales como los del Parque Nacional de la Isla de Coiba. Por esto empleamos un considerable esfuerzo de muestreo en ambas latitudes, siendo por ello de los primeros equipos que cuentan con una colección científica significativa de eucoilinos paleárticos y neotropicales. Sin embargo, a pesar de tanto esfuerzo en el muestreo, no se nos pasó por alto la posibilidad de que al final nuestros muestreos no resultaran del todo exhaustivos. Mayor esfuerzo resulta relativamente impracticable como solución, especialmente de cara a aplicaciones tan cruciales como la conservación *in situ* de la diversidad biológica o el Control Biológico. Ya que contábamos con un esfuerzo de muestreo razonable (desde el año 1989 en el Ventorrillo y desde 1994 en el Parque Nacional de la isla de Coiba) para dos comunidades de eucoilinos, una paleártica y otra neotropical, nos pareció oportuno aplicar y comprobar la eficacia de métodos sustitutorios de medición de diversidad biológica. Por los datos disponibles y tras una revisión de la bibliografía más relevante al respecto, decidimos comprobar la efectividad del método de los táxones supraespecíficos (Gaston y Williams, 1993) o funciones RESTAR (Martín-Piera, 2000b) para estimar la riqueza de especies mediante el estudio de la relación entre el número de especies y el número de categorías supraespecíficas. Como categorías supraespecíficas hemos utilizado los géneros y grupos monofiléticos de géneros (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). Hasta nuestro conocimiento, somos los primeros que aplicamos esta metodología con categorías supraespecíficas reconocidas como monofiléticas.

Los objetivos del trabajo quedan pues enunciados como sigue:

- 1.- descripción faunística de las comunidades de eucoilinos de El Ventorrillo y de Coiba (inventarios),
- 2.- estudio de la exhaustividad de los inventarios y descripción de la diversidad ecológica (*sensu* Pielou, 1975) de ambas comunidades,
- 3.- comparación de ambas comunidades en términos de su diversidad y composición,
- 4.- comprobación del método de los taxones supraespecíficos o funciones RESTAR para estimar la riqueza de especies, mediante el estudio de la relación número de especies/número de categorías supraespecíficas (géneros y grupos de géneros monofiléticos).

Las localidades de estudio

Estación Biogeológica de El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama, Comunidad de Madrid, España)

La Estación Biogeológica de El Ventorrillo es una finca de 6 ha con varias edificaciones. La edificación más antigua data de 1911, fecha en la que fue creada la Estación Alpina de El Ventorrillo. Después de la guerra civil española, la Estación pasó a depender del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El Ventorrillo se encuentra en la vertiente sur del Puerto de Navacerrada, punto kilométrico 55 de la carretera P-606 Madrid-Segovia, a unos 1.450 m de altitud sobre el nivel del mar y pertenece al término municipal de Cercedilla, situado al Noroeste de la Comunidad de Madrid (Fig. 3). La localización exacta corresponde a las coordenadas UTM 30TVL1412.

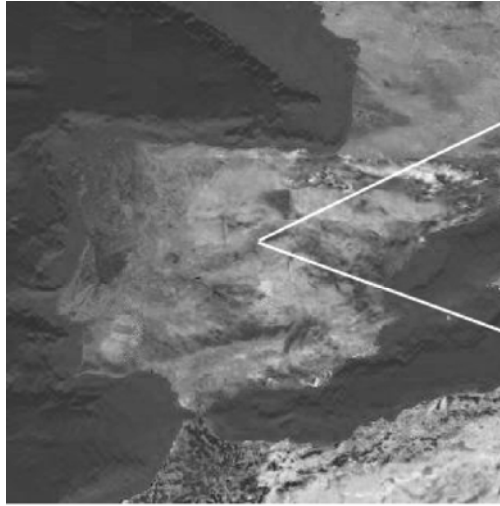
El Ventorrillo se encuentra en plena Sierra de Guadarrama, tramo del Sistema Central que abarca desde Somosierra hasta el cerro Almenara (1.260 m). Así, este enclave pertenece, desde el punto de vista del relieve, al elemento de Sierra. El Ventorrillo se sitúa en el tramo medio-superior de un valle N-S entre las dos secciones de la Sierra de Guadarrama, el cordal septentrional o montes Carpetanos y la cuerda meridional o Cuerda Larga (entre Bola del Mundo y Peñalara, extendiéndose desde la Sierra de la Cabrera hasta Cabezas de Hierro (2.385 m) y la Maliciosa (2.227 m)). Subiendo por la carretera P-606 Dirección Madrid-Segovia, y llegando a El Ventorrillo, se observa al Este la Maliciosa y Bola del Mundo y al Oeste Siete Picos (Fig. 4).

El clima de El Ventorrillo está determinado, por una parte, por su posición geográfica, enclavado en el centro de la Península Ibérica, que le confiere un claro carácter continental. Está clasificado como clima mediterráneo con marcada diferencia térmica entre invierno y verano y una apreciable sequía estival. Por otro lado, su elevada altitud determina mayor humedad y, en consecuencia, las precipitaciones medias anuales son relativamente elevadas, oscilando entre 900 y 1.500 mm. La elevada altitud también se traduce en el rigor de las temperaturas mínimas, atemperándose las máximas. La temperatura media anual en torno a los 8-10 °C. Existe un gran contraste en las temperaturas medias en invierno y en verano, resultando inviernos muy fríos (T^a media entre 4-6°C) y veranos calurosos (T^a media en torno a los 20 °C) (Izco, 1984).

El Ventorrillo se encuentra en el extremo superior del piso bioclimático supramediterráneo (la frontera de los pisos supra- y oromediterráneos en las montañas carpetanas se

Fig. 3. Localización de la Estación Biológica de El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama, España).

Fig. 3. Map localization of the Biological Station of El Ventorrillo (Guadarrama Mountain range, Spain).



3

Fig. 4. Panorámica del enclave de la Estación Biológica de El Ventorrillo.

Fig. 4. A general sight of the site of the Biological Station of El Ventorrillo.



4

encuentra en torno a los 1.650-1.750 m (Rivas-Martínez *et al.*, 1987)). La vegetación potencial del supramediterráneo en la zona es un bosque de robles melojos (*Quercus pyrenaica*), conocidos en fitosociología como melojares guadarrámicos (*Luzulo-Quercetum pyrenaicae*) (Izco, 1984; Rivas-Martínez *et al.*, 1987).

Los usos tradicionales de la tierra han sido la ganadería y la silvicultura. En la actualidad los melojares que circundan El Ventorrillo y los alrededores están sometidos a un régimen de pastoreo por el ganado vacuno de los pueblos de la zona. Así, la vegetación real en el supramediterráneo es un melojar guadarrámico constituido por manchas aisladas de robles, más o menos extensas, rodeadas por amplias zonas de pastos naturales. El resultado es que en el supramediterráneo son muy frecuentes dehesas de melojos por las que el ganado va rotando según las necesidades y las posibilidades.

El límite superior del supramediterráneo está formado por un pinar de *Pinus sylvestris* o pino de Valsain, como resultado de una orientación excesiva al cultivo de esta especie en las actividades de silvicultura. Es fácil reconocer estos pinares de los propios del oromediterráneo, pues al crecer en las tierras pardas del melojar se ven acompañados de un sotobosque de helecho águila (*Pteridium aquilinum*) y

a veces de zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), *Arenaria montana*, etc.

Corológicamente la zona del El Ventorrillo se encuadra en la Provincia Biogeográfica Carpetano-ibérico leonesa, sector Guadarrámico, Subsector Guadarramense, encontrándose en el límite de los distritos Guadarramense (distrito inferior) y Somoserrano (distrito superior) (Rivas-Martínez *et al.*, 1987). Cabe destacar el predominio montañoso de esta Provincia, que produce una alta endemidad y una gran individualización de su flora.

Parque Nacional de la isla de Coiba (Veraguas, República de Panamá)

El Parque Nacional de la isla de Coiba fue creado en 1993, estando constituido por un conjunto de islas y una extensión amplia de océano. Situado en el océano Pacífico, administrativamente pertenece a la provincia de Veraguas, en la República de Panamá, y ocupa tres distritos costeros. En su lado norte las islas Contreras son del distrito de Las Palmas; el sector noroeste, con las islas de Canal de Afuera y Afuerita, son del distrito de Soná; la mayor parte del Parque, con las islas de Coiba, Coibita, Jicarón y Jicarita pertenecen al distrito de Montijo (Fig. 5).

Del total de su extensión, una superficie de 270.125 hectáreas, 53.528 hectáreas son tierra insular y 216.543 hectáreas son área marina. La superficie insular está formada por 8 islas y unos 30 islotes, que se distribuyen desde el extremo más septentrional, y cercano a la costa panameña, hasta el extremo más meridional de la siguiente manera: Archipiélago de Contreras, en el extremo norte del Parque, con las islas de Brincanco (330 has.), Pájaros (45 has.), Uva (257 has.) e islotes asociados. Las islas del Canal, Canal de Afuera (240 has.) y Afuerita (27 has.). La isla Coibita o Ranchería (242 has.), Cocos e islotes asociados. La isla de Coiba (50.314 has), que supone el 94% de toda la superficie insular del Parque y es la mayor isla de todo el Pacífico centroamericano. Las islas de Jicarón (2.002 has.) y Jicarita (25 has.), separadas de Coiba por el canal de Jicarón, en el extremo sur del Parque.

Todas las islas presentan un carácter volcánico muy marcado. Coiba está dividida en dos por una gran falla que corre desde Playa Hermosa, al oeste de la isla, hasta Playa Venado, en la costa este, pudiéndose así hablar de un sector septentrional y un sector meridional. Toda la isla está recorrida por una extensa red fluvial, alimentada por una elevada pluviosidad.

El sector septentrional se caracteriza por tener una línea de costa muy irregular, con gran número de promontorios, puntas, grandes ensenadas y bahías. Normalmente las ensenadas y bahías coinciden con la desembocadura de grandes ríos. En el noreste del sector septentrional se sitúa la Estación Biológica del Parque. La topografía del interior del sector septentrional resulta en un relieve poco elevado en su zona norte, a base de colinas de no más de 200 metros de altitud y suaves pendientes. En el centro de la isla se sitúan los puntos más altos: el cerro de la Cruz (320 m.) y el cerro de la Torre (416 m).

En el sector meridional la topografía costera está caracterizada, en su zona sudoeste, por estrechas ensenadas de desembocaduras de ríos y la presencia de los mayores acantilados de la isla. La presencia de zonas costeras llanas, de desembocadura y con abundante manglar es frecuente en este sector. Son destacables los arrecifes coralinos presentes desde la Ensenada María hasta Punta Anegada, por considerarse los mayores arrecifes de coral de todo el Pacífico oriental. En el interior del sector meridional el relieve está formado por colinas bajas de fuerte pendiente, que forman valles fluviales encajados. Cabe destacar el cerro San Juan (406 m).

El origen de las islas del Parque es volcánico, fruto del más importante acontecimiento geológico de Centroamérica: la formación del istmo de Panamá. En la isla de Coiba se ha registrado una actividad volcánica submarina o relacionada con islas oceánicas. La isla sufrió sucesivas elevaciones y transgresiones marinas, así como cierta actividad volcánica que cesó a finales del Plioceno. Por todo, la isla nunca estuvo aislada completamente de la zona continental. O Coiba formó parte del continente o quedó separada por una lengua estrecha de mar poco profunda, que nunca supuso una barrera para los movimientos de vegetales y animales. Por ello, se puede definir Coiba como una 'isla continental' o una 'isla puente de tierra'. El sustrato dominante en Coiba son rocas de origen volcánico, abundando las andesitas y los basaltos. Las rocas sedimentarias de la isla son calizas y tobos del Cretácico Superior, tobos del Oligoceno y depósitos aluviales del Cuaternario.

El clima en la zona del Parque es un clima tropical húmedo de variedad monzónico. Puede decirse que existen dos estaciones en cuanto a la distribución de las precipitaciones: estación húmeda o invierno y estación seca o verano. La precipitación media anual es muy elevada, de unos 3.483 milímetros. El invierno se desarrolla de los meses de mayo a diciembre, con una alta abundancia de lluvias, siendo las máximas en agosto, septiembre y octubre, con hasta 647,7 milímetros de media mensual. El verano comprende de enero a abril, siendo las precipitaciones más escasas (la media en febrero es de 19,6 milímetros). En la época seca existen muy pocos días lluviosos, mientras que en la época lluviosa llueve prácticamente todos los días. El carácter insular de Coiba afecta positivamente en el régimen de lluvias, pues los vientos que llegan al Parque se cargan de humedad. Esto hace que Coiba sea una de las islas más lluviosas del Pacífico. La variabilidad de la temperatura es menor comparada con las precipitaciones. La temperatura media anual es de unos 26 °C, oscilando en un año entre los 25,3 °C del mes de octubre y los 26,7 °C de mes de abril. La humedad relativa media es superior al 80%.

El 60% de la superficie terrestre del Parque está ocupada por bosque primario, de tipo húmedo tropical o muy húmedo premontano, perfectamente conservado por no haber sido alterado por las actividades del hombre (Fig. 6). El bosque húmedo tropical se encuentra en la mayor parte de las islas y se localiza en la mayoría de las tierras bajas. Su principal característica es la presencia de un dosel arbóreo de 30 metros, con grandes árboles emergentes de hasta 50 metros de alto y 1 metro de diámetro. El bosque muy húmedo premontano se sitúa por encima de los 200 metros de altitud en la isla de Coiba y en las tierras altas de la isla Jicarón. El dosel arbóreo está por debajo de los 30 metros de altura y un menor número de árboles emergentes. Se ha observado que el sector meridional de la isla de Coiba es más lluvioso que el sector septentrional. Esto posibilita una transición del bosque húmedo tropical, más abundante en el sector norte, al bosque muy húmedo premontano, típico del sector sur.

En general la riqueza florística es mayor en el bosque húmedo tropical, aunque el bosque muy húmedo premontano al encontrarse menos accesible ha sido menos alterado. Corológicamente el Parque pertenece a la Provincia biogeográfica Panamense del Pacífico Tropical Oriental.

Materiales y métodos

Los materiales en que se basa este estudio son el fruto de más diez años de trabajo de campo sobre eucoilinos paleárticos (Estación Biogeológica El Ventorrillo, España) y neotropicales (Parque Nacional de la isla de Coiba, República de Panamá). Los materiales estudiados están depositados en las colecciones del Museo nacional de Ciencias Naturales.

Muestras

El Ventorrillo (Estación Biogeológica), España

El material estudiado corresponde a muestreos efectuados entre los años 1988 y 1991 por Nieves-Aldrey, Rey del Castillo y Garrido-Torres (tablas I y III). Del 20 de Mayo al 6 de Octubre de 1988 se mantuvo instalada una Trampa Malaise modelo Townes (Townes, 1962; Matthews y Matthews, 1971) de coloración blanca (TMB) vetada en negro.

Fig. 5. Localización del Parque Nacional de la Isla de Coiba (República de Panamá), mostrando los puntos de muestreo. Los números se relacionan con la lista que se presenta en la tabla II.

Fig. 5. Map localization of the National Park of Coiba Island (Panamá) showing the sampling sites. Numbers correspond to a list of sampling sites presented in Table II.

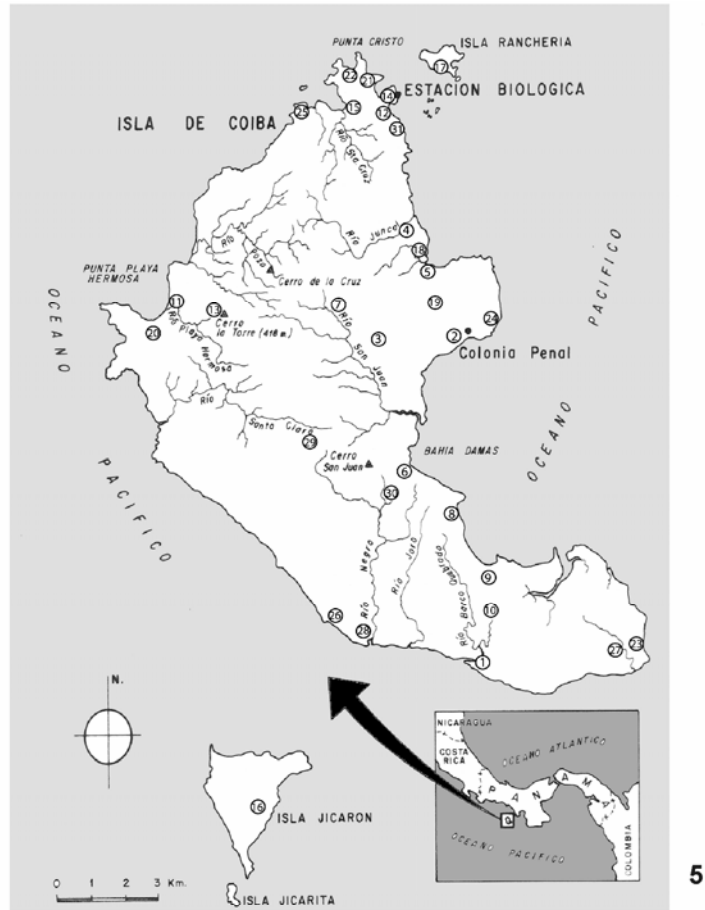


Fig. 6. Aspecto de los alrededores de la Estación Biológica de la Isla de Coiba.
Fig. 6. Aspect of surroundings of the Biological Station of Coiba Island.



Se situó en una zona de transición relativamente seca y soleada, entre una zona de vegetación cerrada y otra más abierta (ubicación 1, TMB1). Las capturas se recogían cada 5-11 días. Los 18 períodos iniciales que resultaron fueron posteriormente reagrupados hasta sumar 12 períodos. En la Tabla III sólo se presentan los períodos con presencia de alguna especie de eucoilino (del 14 de Mayo al 3 de Octubre). En los años 1989-1990 se mantuvo instalada una trampa Malaise de color negro violáceo de origen comercial americano (TMNA) a unos 50 metros del anterior emplazamiento (ubicación 2, Fig. 7). Esta trampa estuvo operando ininterrumpidamente del 9 de junio de 1989 al 9 de Noviembre del mismo año, retirándose durante el período in-

vernal. Fue instalada nuevamente el 14 de Marzo de 1990, retirándose el 6 de junio del mismo año. La ubicación 2 resultó ser más umbría y con una altura ligeramente menor la ubicación 1. Las muestras fueron colectadas con una periodicidad semanal a excepción de tres períodos en los que la colecta se llevó a cabo en intervalos de 12 días.

Simultáneamente, del 16 de Abril al 6 de Mayo de 1990, fueron instaladas 5 trampas bandeja coloreadas de amarillo a ras de suelo en ubicaciones diferentes, distantes unas de otras unos 30 metros. Las bandejas medían 400 x 250 x 700 y como líquido colector se empleó una mezcla al 50% de agua y etilenglicol, siendo recogidas semanalmente. También se emplearon dos trampas Malaise de coloración



Fig. 7. Trampa Malaise emplazada en la Estación Biológica de El Ventorrillo.

Fig. 7. Malaise trap operating at the Biological Station of El Ventorrillo.

Fig. 8. Trampa Malaise instalada en el bosque primario, en la senda que va desde la Estación Biológica a Santa Cruz, en la isla de Coiba.

Fig. 8. Malaise trap operating in the rain forest, in pathway going from the Biological Station to Santa Cruz, in Coiba island.

negra y de origen comercial en el Reino Unido (TMNI) operando simultáneamente en las dos ubicaciones anteriormente señaladas del 9 al 17 de Julio de 1991. (TMNI1 y TMNI2, Tabla III, sólo períodos con capturas de eucoilinos).

En los años 1998-2000 se realizaron muestreos experimentales con trampas ‘embudo’ cebadas con fruta fermentada y excremento, además de realizar un transecto con red entomológica de barrido. Los datos de red de barrido y trampas ‘embudo’ cebadas no fueron incluidos en los análisis porque los resultados de los muestreos resultaron insatisfactorios.

Parque Nacional de la isla de Coiba (varias localidades), República de Panamá

Los muestreos en el Parque fueron realizados desde 1994 hasta 1999 por Nieves-Aldrey y Fontal (tabla I, tabla IV y Fig. 5). La trampa Malaise utilizada ha sido únicamente la de coloración negra, de luz de malla fina, comercializadas en Inglaterra (TMNI). En la Estación Biológica se ubicaron dos trampas en una zona de vegetación secundaria, de amplia luminosidad, aunque el bosque tropical se encontraba relativamente cerca. La ubicación 1 era relativamente más xérica que la ubicación 2. La TMNI2 se mantuvo operativa desde el 19 de enero de 1994 hasta 31 de diciembre del mismo año. La recogida de las muestras se trató de realizar con una periodicidad semanal. Así mismo, durante las distintas expediciones científicas realizadas desde 1994 hasta 1999 se muestreó en distintas localidades del Parque Nacional instalando trampas Malaise (Fig. 8) por breves períodos y realizando barridos con la red entomológica. Experimentalmente se emplearon trampas de luz y trampas de caída sin cebar y cebadas con excremento, si bien las capturas no fueron suficientes para utilizarlas en los análisis. La relación completa de localidades muestreadas en Coiba se recoge en

la tabla II y se representan gráficamente en el mapa de la figura 5.

Objetivo 1

Se ha seguido un criterio para la identificación de las especies lo más cauteloso y objetivo posible. Ha sido necesario basarse en la colección privada del Dr. Nordlander, ampliamente establecida por el estudio del material tipo de las principales colecciones entomológicas del mundo.

Para poder extraer los datos de diversidad de ambas zonas fue necesario realizar una colección de referencia. Para ello FF realizó una estancia de tres meses en el Departamento de Entomología de la *Swedish University of Agricultural Sciences* (Uppsala, Suecia) para trabajar directamente con el Dr. Nordlander, único especialista reconocido en el grupo.

Fruto de la experiencia adquirida, y con la ayuda tanto de la colección de referencia como de la bibliografía mundial recopilada, se identificaron los ejemplares de El Ventorrillo y del Parque Nacional de la Isla de Coiba hasta el máximo nivel posible. Las especies fueron identificadas solamente cuando el grado de confianza resultó relativamente alto. En caso contrario, los ejemplares se diferenciaron como morfoespecies.

Todos los ejemplares fueron etiquetados convenientemente, con una etiqueta de localidad y otra de identificación por ejemplar. La colección completa del trabajo queda depositada en la colección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, siendo hasta la fecha una de las pocas colecciones científicas de eucoilinos que cuenta con material paleártico y tropical en la que se ha realizado un trabajo de identificación relativamente fiable.

Para manejar la información de todos los ejemplares estudiados se diseñó una base de datos en Access97. Con

Tabla I. Resumen de datos de localidades, ubicaciones, métodos y fechas de muestreo.
Table I. Summary of the data of localities, sampling methods and dates.

Localidad	Hábitat	Ubicación	Método	Nº trampas	Coloración y malla	Período
El Ventorrillo	linde pradera-bosque mixto	1 (más xérica)	TMB	1	Blanca, fina	20/IV-6/X/88
El Ventorrillo	linde pradera-bosque mixto	2 (más húmeda)	TMNA	1	Negra violácea, fina	VI/89-VI/90
El Ventorrillo	linde pradera-bosque mixto	Todo el recinto	TA	5	Amarilla	16/IV-16/VI/90
El Ventorrillo	linde pradera-bosque mixto	1	TMNI	1	Negra, fina	9-17/VII/91
El Ventorrillo	linde pradera-bosque mixto	2	TMNI	1	Negra, fina	9-17/VII/91
Isla de Coiba (Es. Biológica)	Vegetación Secundaria -bosque tropical	1(más xérica)	TMNI	1	Negra, fina	1994 (parte)
Isla de Coiba (Est. Biológica)	Vegetación Secundaria -bosque tropical	2 (más húmeda)	TMNI	1	Negra, fina	19/I-31/7/94
P.N. Coiba (varias localidades)	Bosque húmedo tropical	Interior bosque, claros o borde sendas	TMNI		Negra, fina	1994-1999
P.N. Coiba (varias localidades)	Bosque húmedo tropical	Interior bosque, claros o borde sendas	Red de barrido		Blanca, fina	1994-1999
Isla de Coiba (Est. Biológica)	Vegetación Secundaria -bosque tropical		Trampa luz violeta	1		VII-VIII/95

Tabla II. Relación de localidades muestreadas en el Parque Nacional de la Isla de Coiba, incluyendo sus coordenadas UTM, altitud y las características del hábitat. Los números corresponden a los representados en el mapa de la Fig. 5.

Table II. Sample localities relation in the National Park of the Coiba Island, including the UTM coordinates, altitude and the habitat characteristics. The numbers correspond to the represented ones in the map of the Fig. 5.

Nº	Localidad	UTM	ALT(M)	Hábitat
1	Campamento Barco Quebrado	17NMU2410	0	Bosque secundario
2	Campamento Central	17NMU2329	0	Antiguos cultivos y vegetación degradada.
3	Campamento Central – Campamento Las Salinas (Diferentes campamentos: Hato, Guanabanal, Catedral, San Juan, San Isidro)	17NMU1826	0	Bosque secundario y vegetación degradada en general
4	Campamento Juncal	17NMU197367	0	Vegetación degradada alrededor del campamento.
5	Campamento La Producción	17NMU2233	20	Bosque secundario
6	Campamento Las Salinas	17NMU1922	0-50	Bosque primario/secundario al borde del camino de las fuentes termales.
7	Campamento Libertad	17NMU1730	200	Bosque primario alrededor del río. Claros alrededor del campamento.
8	Campamento María	17NMU2219	0-10	Bosque secundario. Vegetación costera.
9	Campamento Playa Blanca	17NMU2615	0	Bosque secundario
10	Campamento Playa Blanca-Campamento Barco Quebrado	17NMU2615	0	Bosque primario rodeando sendero. Claros con bosque secundario.
11	Campamento. Playa Hermosa y Río Playa Hermosa	17NMNO532	0	Bosque primario. Bordes de una pista de aterrizaje.
12	Cerro de la Equis	17NMU1841	100-200	Bosque primario
13	Cerro de la Torre	17NMU0731	400	Bosque primario
14	Estación Biológica	17NMU196429	40	Bosque secundario y vegetación degradada
15	Estación Biológica – Río Santa Cruz	17NMU1942-1642		Bosque primario- secundario
16	Isla Jicarón	17NMJ1205	0	Bosque primario
17	Isla Ranchería (Desde la Playa hasta la casa de Mani por el camino. Pista de aterrizaje)	17NMU2244	0-100	Bosque primario. Bosque secundario y vegetación costera.
18	Juncal- La Producción	17NMU1936-2233		Bosque Secundario
19	La Producción-Central	17NMU2331	60	Bosque secundario con pastos para vacuno alrededor de la pista.
20	Playa Hermosa-Santa Clara (La Falla)	17NMU0328	100	Bosque primario
21	Playa Machete, Estación Biológica- playa Machete (Senda de Alex)	17NMU1843	0	Bosque primario
22	Playa Rosario	17NMU1644	0	Bosque secundario
23	Punta Anegada	17NMU3410	0	Bosque primario. Vegetación costera.
24	Punta Damas	17NMU2530	0	Bosque secundario y claros. Vegetación costera.
25	Río Escondido	17NMU1341	0-10	Bosque primario alrededor del río.
26	Río Manila	17NMU1413	0	Bosque primario alrededor del río. Vegetación costera.
27	Río Amarillo	17NMU3211	0-10	Bosque secundario y vegetación costera.
28	Río Negro	17NMU1720	100	Bosque primario
29	Río Santa Clara	17NMU1424	200	Bosque primario alrededor del río
30	Salinas-Río Negro	17NMU1820	200	Bosque primario
31	Sendero Yuma	17NMU2039	0	Bosque secundario

	TMNA (2), E.B. 1994			TMNA, PN (v) 94,95,98			RD, PN(v) 94-99			T. L., PN(v) 1995			T. C. (E.H.), PN(v) 1995			MUESTREOS, PN(v) 1994-99		
	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀
Eucoilinae																		
<i>Microiodes</i> morfosp1	-	2	2	-	4	4	-	11	11	-	-	-	-	-	-	-	17	17
<i>Nordlandiella abdominalis</i> Diaz, 1982	-	-	-	-	-	-	-	49	49	-	-	-	-	-	-	-	49	49
<i>Nordlandiella</i> n.sp.	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Odonteucoila chapadae</i> Ashmead, 1903	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-	5
<i>Odonteucoila misionera</i> Diaz, 1974	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Odonteucoila</i> n.sp.1	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
<i>Odonteucoila</i> n.sp.2	-	-	-	-	-	-	12	5	17	-	-	-	-	-	-	12	5	17
<i>Odonteucoila tricolor</i> Kieffer, 1909	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Odonteucoila xanthopa</i> Kieffer, 1910	-	1	1	-	-	-	2	5	7	-	-	-	-	-	-	2	6	8
<i>Rhabdeucoela</i> morfosp1	15	11	26	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	15	12	27
<i>Rhoptromeris</i> morfosp1	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Striatovertex</i> n.sp.1	-	1	1	-	5	5	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	7	7
<i>Striatovertex</i> n.sp.2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Striatovertex</i> n.sp.3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Triplasta</i> morfosp1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Triplasta</i> morfosp2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Tropideucoila</i> morfosp1	19	35	54	-	1	1	3	5	8	-	-	-	-	-	-	22	41	63
<i>Tropideucoila</i> morfosp2	20	123	143	-	1	1	2	2	4	-	-	-	-	-	-	22	126	148
<i>Tropideucoila</i> morfosp3	28	21	49	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	29	21	50
<i>Tropideucoila</i> morfosp4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Weldia</i> morfosp1	-	1	1	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	1	4
<i>Zaeucoila incompleta</i> (Kieffer, 1907)	2	-	2	1	1	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	4	2	6
<i>Zaeucoila</i> n.sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Zaeucoila triangulifera</i> Kieffer, 1907	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Zaeucoila unicarinata</i> Ashmead, 1903	2	2	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	2	5
(A) SUBTOTAL ♂/♀	149	407	556	18	178	196	218	249	467	0	2	2	0	1	1	385	837	1222
(B) SUBTOTAL ESPECIES			56			31			74			2			1			95

Análisis de los datos de diversidad (objetivos 2-4)

En los análisis de diversidad se utilizaron los programas *EstimateS* versión 6.0b1 (Colwell, 2001), *Excel97*, *BiodiversityProfessional* versión 2 y *Statistica* versión 4.5 (Stat-Soft, 1995). Para poder utilizar los datos en este programa hubo que adaptar las tablas de datos (Tablas III y IV) convenientemente. Para los cálculos los datos tuvieron que ser adaptados adecuadamente al formato de cada programa.

Para los análisis se tomaron las abundancias de machos+hembras de cada especie en cada muestra. Para todos los objetivos los datos utilizados fueron los correspondientes a un ciclo anual de trampa Malaise tanto en el Ventorrillo (Tabla III, datos de TMNA2 1/06/1989-6/06/1990) como en la Isla de Coiba (Tabla IV, datos de TMNA2 19/0/-31/12/1994, Estación Biológica). En la comparación de la efectividad de la trampa Malaise respecto a otro método de muestreo alternativo (parte del objetivo 4), se utilizaron los datos de las cinco trampas bandejas amarillas de El Ventorrillo (totales mensuales de machos+hembras de las cinco trampas, tabla III) con los totales para abril y mayo de 1990 de la TMNA 2 de El Ventorrillo (tabla III). Para el caso del Parque Nacional de la Isla de Coiba se compararon los totales de machos+hembras de red de barrido para todo el Parque desde 1994 hasta 1999 (tabla IV) con los totales de machos+hembras de la TMNA 2 19/0/-31/12/1994, Estación Biológica (tabla IV). En este último fue necesario utilizar así los datos por la falta de suficientes muestreos tanto de barrido en 1994 en la Estación Biológica como de trampa Malaise en localidades de Parque distintas a la Estación Biológica.

Objetivo 2

Después de revisar la principal bibliografía sobre el tema (Williams, 1964; Pielou, 1975; Magurran, 1988; Krebs, 1989; Colwell y Coddington, 1995; Hawksworth, 1995;

Gaston, 1996), decidimos calcular los siguientes parámetros:

- ✓ Modelos especies-abundancia: Se comprobó el ajuste de nuestros datos a los cuatro principales modelos (serie geométrica, serie logarítmica, lognormal truncada y 'palo quebrado'),
- ✓ Medidas de riqueza de especies: número de especies observadas (capturadas) (S), número total de especies estimadas por las curvas de acumulación (valor asintótico) (S^*_{CA}), número de especies estimadas por el área debajo de la curva lognormal (S^*_{LGN}) y número de especies no muestreadas (raras) según el área de la curva lognormal por detrás de la 'línea velada' (S^f_{LGN}),
- ✓ Índices de diversidad: Dentro de los índices que se basan en la medida del número de especies en una unidad de muestreo definida (índices de riqueza de especies) se utilizaron el índice de Margalef (D_{Me}) y el índice de Menhinik (D_{Mn}). Como índices que se basan tanto en la riqueza como en la distribución de las abundancias entre las especies (equitatividad o uniformidad) (índices basados en la abundancia proporcional de las especies) se calcularon el índice de Shannon (H'), el índice de Simpson (D) y el índice de Berger-Parker ($1/d$). La dominancia está expresada por $d\%$ y la equitatividad (E) se basa en el índice de Shannon según la fórmula $E = H'/H'_{max} = H'/\ln S$ (Magurran, 1988). Basados en los modelos de especies-abundancias, se tomaron los índices α (de la serie logarítmica) y el índice γ (de la distribución log normal).

Comparando el número estimado total de especies con el número de especies capturadas tenemos una idea del grado de efectividad de nuestros muestreos. El número de especies totales de cada comunidad se estimó mediante dos métodos distintos: el valor asintótico de las curvas de acu-

mulación de especies (S^*_{CA}) (Soberón y Llorente, 1993) y el área debajo de la curva lognormal (S^*_{LGN}) (May, 1975; Fagan y Kareiva, 1997; Magurran, 1988). Con el segundo método además se obtiene una estima del número de especies no muestreadas (consideradas raras en la comunidad) (S^r_{LGN}), como el área debajo de la curva lognormal que está detrás de la 'línea velada' (probabilidad p_0 dado el valor de la constante z_0 (Magurran, 1988)). En el cálculo de las curvas de acumulación de especies se comprobó el ajuste de los datos de cada comunidad a dos modelos asintóticos, el modelo de dependencia lineal y el modelo de Clench (Soberón y Llorente, 1993). El modelo de dependencia lineal [$Y(\text{esfuerzo})=a/b*(1-\exp(-b*X))$], donde Y = número de especies acumuladas y X = esfuerzo de muestreo, entendiéndolo como número de muestras] se basa en que el número de especies colectadas decrece linealmente cuando el esfuerzo de muestreo se incrementa, mientras que el modelo Clench [$Y=a*X/(1+b*X)$], definiendo las variables X e Y como en el caso del modelo de dependencia lineal] asume que la probabilidad de añadir especies a la lista decrece con el número de especies ya colectadas (Moreno y Halffter, 2000). Con ambos modelos se comparó los valores del índice de correlación de Spearman (R) entre la variable independiente (esfuerzo) y la variable dependiente (especies acumuladas). La variable independiente fue aleatorizada 500 veces con el programa EstimateS (Colwell, 2001). Con esta técnica se evita la influencia estadística de introducir las muestras en un determinado orden, además de conseguir curvas más continuas que facilitan la comprobación visual del ajuste (Fig. 2 en Moreno y Halffter, 2000). La función asintótica para cada comunidad con cada uno de los dos modelos asintóticos fue construida por estimación no lineal en Statistica. Sólo utilizando aquel modelo que mayor varianza de la variable dependiente explicaba (expresada por el coeficiente de determinación R^2) se calculó, con ayuda de un tablero de Excel97, el valor asintótico (S^*_{CA}) de la variable dependiente aumentando teóricamente los valores del esfuerzo (variable independiente).

Para comprobar la efectividad de la trampa Malaise en el muestreo de eucoilinos en ambas localidades se ha comparado el número total de especies estimadas (S^*_{CA} y S^*_{LGN}) con el número de especies capturadas (S). En la proporción de especies no capturadas por la trampa Malaise hemos considerado cuánta es debida realmente a la existencia de especies raras (S^r_{LGN}) y no a una potencial ineficacia de la trampa. En ningún momento perdemos de vista en estas interpretaciones que cabe la posibilidad, por los resultados de Nee *et al.* (1991) y Gregory (1994), de subestimar el número de especies raras al poder contar *a priori* con inventarios exhaustivos pero nunca 'completos'.

Así mismo, para comprobar la eficacia de la trampa Malaise en la captura de las especies comunes en una comunidad de eucoilinos, hemos analizado el número de especies compartidas entre la trampa Malaise y otro método de muestreo alternativo en cada comunidad. Como se ha explicado detalladamente en los objetivos ha sido posible realizar esta comparación para las bandejas amarillas en El Ventorrillo y para la red de barrido en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. No disponíamos de suficientes datos para comparar la Trampa Malaise con cualquier otro método referido a una sola localidad de Coiba. No obstante, pensamos *a priori* que podría haber cierta compensación en la

posible heterogeneidad de los datos, ya que el barrido nunca fue exhaustivo en esfuerzo para ninguno de los puntos muestreados (por los imperativos de las expediciones) pero en cambio sí abarcan en su conjunto una variedad de localidades en el Parque. Es cierto que los datos de trampa Malaise sólo se refieren a un punto de muestreo (la Estación Biológica), pero en cambio el esfuerzo abarca un ciclo anual completo ininterrumpido.

Los índices de diversidad de especies se han elegido por la gran ventaja que supone su facilidad de cálculo, y porque la riqueza de especies sigue siendo una de las medidas de diversidad más útiles (Magurran, 1988). Los índices basados en la abundancia proporcional de las especies han sido elegidos porque consideramos que además del número de especies es importante tener en cuenta las abundancias proporcionales de las especies, y poder así distinguir entre la dominancia (D) y la uniformidad (E) de una comunidad dada. Así, por tomar un ejemplo, entre estos índices se encuentra el índice de Berger-Parker que resulta muy fácil de calcular y se encuentra entre las medidas más satisfactorias de diversidad (May, 1975). Como valor de la uniformidad de la comunidad se tomó $E=H'/\ln S = H'/H_{\max}$, donde H_{\max} es la máxima diversidad que se daría cuando todas las especies fueran igualmente abundantes (máxima uniformidad). Así, H'/H_{\max} varía entre 0 (mínima uniformidad) y 1 (máxima uniformidad o todas las especies con la misma abundancia) (Magurran, 1988). Para medir la dominancia de la comunidad se utiliza d (frecuentemente expresada en %, $d\%$), entendiéndola como la importancia proporcional de las especies más abundantes (N_{\max}/N , N_{\max} = número de individuos de la especie más abundante y N = número total de individuos) (Berger y Parker, 1970). A efectos comparativos, los valores de H' y D fueron transformados a $\exp H'$ y $1/D$ respectivamente, ya que en la mayoría de los casos H' sólo toma valores entre 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa 4,5 (Margalef, 1972), mientras que D decrece al aumentar la diversidad (Magurran, 1988). Todos estos índices se calcularon manualmente diseñando adecuadamente varias hojas de cálculo en Excel97. Con estos cálculos se representaron gráficamente en Statistica la variación anual de la abundancia observada (ABUND), la diversidad ($\exp H'$), la dominancia ($d\%$) y la uniformidad (E) para cada comunidad.

Con ayuda de un tablero de excel97 se comprobó el ajuste matemático de nuestros datos a los cuatro modelos de especies-abundancias principales (serie geométrica, serie logarítmica, lognormal truncada y 'palo quebrado'). El programa BiodiversityPro realiza de manera automática el ajuste a los modelos logarítmico y de palo quebrado. Sin embargo, no hemos utilizado esta aplicación del programa porque como demostraron Lobo y Favila (1999), el cálculo de las octavas o clases de abundancias de las especies en la mayoría de los trabajos no sigue una progresión geométrica como originalmente sugirió Preston (1948, 1962). Este error en el cálculo provoca un artefacto metodológico, que sobrestima el número de especies que se encontrarían en las primeras octavas (las especies menos abundantes de la muestra). Así, las comunidades que en realidad presentan una distribución normal aparecen como si siguieran una distribución bimodal. Para realizar correctamente el cálculo de las octavas fue necesario realizar los ajustes a mano. Para comprobar la diferencia entre las abundancias observadas y las esperadas según un modelo concreto para cada clase de

abundancias (octavas) se aplicó el test de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov de una muestra con los valores críticos de Lilliefors corregidos (Legendre y Legendre, 1998). Aunque Magurran (1988) recomienda el Chi-cuadrado (χ^2) como test a aplicar de bondad de ajuste, utilizamos el de Kolmogorov-Smirnov corregido porque resulta más potente que el χ^2 , además de poder ser aplicado a un número muy pequeño de muestras (Siegel y Castellan, 1988; Tokeshi, 1993). El estadístico D del test de Kolmogorov-Smirnov nos da la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta (H_0 = la distribución observada sigue las predicciones del modelo matemático, es decir, las diferencias entre lo observado y lo predicho no exceden las diferencias que cabrían esperar debidas al azar), para un nivel de significación de $\alpha=0,05$ (Siegel y Castellan, 1988). De este modo, cuanto mayor sea D (la distribución esperada difiere significativamente de lo observado), menor es probabilidad para que las distribuciones observada y esperada sean similares (H_0). Las abundancias observadas y esperadas para cada modelo especies-abundancia fueron representadas con Statistica.

Objetivo 3

Se ha analizado la composición faunística de las dos comunidades a tres niveles: grupos de géneros, géneros y especies. Se compara el grado de similitud taxonómica entre ambas comunidades, entendida esta similitud como el número de taxones (ya sea grupos de géneros monofiléticos, géneros o especies) compartidos.

Uno de los parámetros en los que nos hemos basado para comparar las dos comunidades en términos de diversidad ha sido la diversidad beta (β) o diversidad diferencial. La β se define como el recambio de especies entre puntos o en el tiempo (Halffter, 2000), si bien como ha sido calculada en este trabajo es una medida del reemplazo temporal de especies. Fue calculada tomando los datos de un rango de muestras de un único punto de cada una de las dos comunidades estudiadas (Estación Biogeológica en El Ventorrillo y Estación Biológica en Coiba). Existen varias definiciones de β . En el trabajo que aquí presentamos elegimos la β de Whittaker (1960) (β_w) por ser una medida muy sencilla y ser la que mejor cumple los criterios con menos restricciones (Magurran, 1988). Así, consideramos $\beta_w = [\text{número total de especies (gamma } (\gamma) \text{ diversidad) / diversidad media de la muestra (alpha } (\alpha) \text{ diversidad)}] - 1$. En nuestros cálculos tomamos como γ el número total de especies estimado (o por las curvas de acumulación de especies (S^*_{CA}), o por el área debajo de la curva normal (S^*_{LGN})), como α utilizamos la media geométrica del número de especies observadas por cada muestra. De esta manera, aplicando la definición de β_w (Whittaker, 1960) para cada una de las dos localidades, obtenemos β_{wCA} cuando utilizamos S^*_{CA} y β_{wLGN} cuando utilizamos S^*_{LGN} . A efectos de comparación no hemos querido fiarnos de una mera coincidencia numérica de dos números, por lo que hemos aplicado la metodología del *Jackknife* (Magurran, 1988) para poder realizar una comparación estadística de las β_w con el test no paramétrico *U-Mann-Whitney*. Existiendo n casos, se calcularon n valores de β , tomando como valor de α para cada muestra la media geométrica de S con n-1 casos. Así, por ejemplo, para la muestra 1 del Ventorrillo, el valor de α es la media geométrica de los valores S(Vent) exceptuando el primer valor

(Magurran, 1988) y así sucesivamente hasta completar todos los casos (tabla VII). Se aplicó el test no paramétrico U Mann-Whitney para comparar los valores β_{CA} (Vent) *versus* β_{CA} (Coiba) y β_{LGN} (Vent) *versus* β_{LGN} (Coiba).

El procedimiento 'jack-knife' fue realizado con la ayuda de un tablero de Excel97 y el test estadístico se llevó a cabo en Statistica.

Objetivo 4

Comparando las β podemos también tener una estima del grado de dificultad que conlleva tener un muestreo exhaustivo, ya que cuanto mayor sea β mayor es el reemplazo espacial de especies y mayor debería ser el esfuerzo de muestreo necesario para obtener inventarios exhaustivos. La efectividad del muestreo para recoger la diversidad biológica existente nos permitirá evaluar la importancia de los métodos sustitutivos para estimar la riqueza de especies de eucoilinos en cada una de las comunidades.

Los eucoilinos son un grupo megadiverso y de un conocimiento taxonómico pobre o, por lo menos, difícil. Además, presentan una distribución predominantemente tropical, siendo un grupo muy rico en especies en el bosque tropical húmedo (Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1997b). Trabajar en ecosistemas tropicales significa tener que emplear mucho tiempo y recursos, por ser estos ecosistemas lugares del Planeta donde la diversidad biológica es especialmente rica ('*biodiversity hot spots*'). Ya que contábamos con un esfuerzo de muestreo razonable (desde el año 1989 en el Ventorrillo y desde 1994 en el Parque Nacional de la isla de Coiba) para dos comunidades de eucoilinos, una paleártica y otra neotropical, nos pareció oportuno aplicar y comprobar la eficacia de métodos sustitutorios de medición de diversidad biológica. De los métodos conocidos, elegimos el método de las funciones RESTAR por los claros inconvenientes que presentan los otros métodos. El método de las variables ambientales requiere la utilización de información biológica en cantidad y calidad (Lobo, 2000) y, en nuestro caso, nos resultó muy complicado obtener datos de variables ambientales, sobre todo para el caso de Coiba por la logística de las expediciones científicas y el grado de incomunicación de los lugares visitados. Además, la relación entre el número de especies y las variables ambientales puede ser muy diferente en distintos subgrupos de especies, por ejemplo, entre especies raras y especies comunes (Martín-Piera, 2000b). El método de los grupos indicadores tiene una validez cuestionada, ya que diferentes clases de organismos tienen requerimientos ecológicos diferentes y, por consiguiente, es extremadamente improbable que muestren respuestas similares a cambios drásticos del hábitat (Prendergast *et al.*, 1993; Olivier y Beattie, 1996; Dobson *et al.*, 1997; Prendergast y Eversham, 1997; Lawton *et al.*, 1998). El método de las funciones RESTAR proporcionaría una función con la cual estimar la diversidad de un grupo contando sólo con el inventario de géneros, tribus o incluso familias (o incluso otras categorías supraespecíficas de más alto rango) de ese grupo biológico en cuestión. Evidentemente, muestrear e identificar categorías supraespecíficas siempre es menos costoso en tiempo y dinero que hacerlo para las especies. Si utilizáramos esta metodología para los grupos más diversos del ecosistema podríamos acercarnos bastante a una medida de la diversidad del ecosistema como un conjunto de comunidades ecológicas cohabitando en un

espacio y en un tiempo concretos. Por ello la importancia de comprobar este método con grupos megadiversos como los eucoilinos. Por si esto fuera poco, otra ventaja del método es que la función predictiva para un grupo de organismos es válida para predecir su diversidad en ecosistemas de características similares al utilizado para obtener la función RESTAR. Resulta fácil atisbar las implicaciones positivas en ahorro de tiempo y energía del método, especialmente si tenemos en cuenta que la Conservación es una ciencia *de crisis*, demandándose de quienes la practican respuestas claras y urgentes (Martín-Piera, 2000a). Por encontrarse el bosque tropical húmedo entre los ecosistemas más amenazados de la tierra, nos pareció interesante aplicar este método con la comunidad neotropical de eucoilinos del Parque Nacional de la Isla de Coiba.

Los datos correspondientes a un ciclo anual completo de trampa Malaise en cada localidad (Tabla III para El Ventorrillo y Tabla IV para Coiba) fueron transformados a abundancias de géneros y de grupos de géneros monofiléticos. Para los grupos de géneros se dio máxima prioridad a las conclusiones de Fontal-Cazalla *et al.* (2002) por ser el único estudio cladístico que incluye una muestra representativa de la diversidad mundial de eucoilinos. Para los grupos de géneros no obtenidos en nuestras investigaciones, se utilizaron los trabajos de Buffington (2000) y Nordlander (1982b). Para el caso de El Ventorrillo, todas las especies pudieron ser asignadas a un grupo de géneros. Para Coiba tan sólo no pudieron asignarse las especies de *Bewelda*, *Micreriodes* y *Striatovertex*. *Striatovertex* aunque no haya sido formalmente asignado a un grupo de géneros concreto, es claro que representa una línea filogenética distinta del resto del grupo de géneros actualmente establecidos, por lo que se contabilizó como un grupo de géneros más a los efectos de los análisis RESTAR. *Bewelda* y *Micreriodes* podían haber sido asignados a algún grupo según nuestra experiencia, pero como la abundancia total de estos dos táxones era prácticamente despreciable (un ejemplar para *Bewelda* morfosp1, un ejemplar para *Bewelda* morfosp2 y dos ejemplares para *Micreriodes* morfosp1, ver Tabla IV) respecto del total (574 ejemplares), preferimos eliminarlos por riesgo a influir en el ajuste de la función RESTAR final.

Para la consecución de este objetivo se aleatorizó 500 veces la variable independiente utilizando el programa *EstimateS*, de modo que pudiera conocerse, en promedio, cuantas especies se acumulan en el inventario a medida que son incluidas categorías supraespecíficas.

Para encontrar la función de regresión que explica un mayor porcentaje de la varianza (R^2_{aj}) de la variable dependiente (n° especies), se comprobó el ajuste a tres modelos posibles: modelo lineal, modelo logarítmico y modelo exponencial (Martín-Piera, 2000b). Para los modelos lineal y logarítmico se utilizaron las regresiones lineales por mínimos cuadrados, tras transformar las variables en el caso del modelo logarítmico al objeto de linealizar la función. La función exponencial se ajustó mediante el procedimiento *simplex and quasi-Newton* incluido en *Statistica*. Para comprobar el grado de ajuste de los modelos se estimó también el error estándar de la estima (S_{yx}).

Resultados

Inventario de especies (objetivo 1)

El inventario propiamente dicho que configura el objetivo 1 se presenta en el apéndice. Se han capturado un total de 1.547 individuos, 1.222 de la Isla de Coiba y 325 de El Ventorrillo (tablas III y IV). Las especies inventariadas suman un total de 123, 95 de Coiba y 29 de El Ventorrillo (apéndice, tablas III y IV). Desglosando la abundancia por sexos, 1.019 individuos fueron hembras (837 de Coiba y 182 de El Ventorrillo), mientras que 528 fueron machos (385 de Coiba y 143 de El Ventorrillo) (tablas III y IV). Se ha realizado un estudio de la bibliografía mundial para aportar una visión general sobre la sistemática, diversidad, distribución y biología de los géneros inventariados.

1.- *Aganaspis* Lin, 1987

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Se considera que el género está constituido por seis especies conocidas. Fue originalmente descrito de Malasia, Hawai (introducido) y Taiwan, si bien se mencionaba que podía estar distribuido por toda la región Oriental (Lin, 1987). En la actualidad se reconocen dos grupos de especies, un grupo distribuido por el nuevo mundo (*pelleranoi* (Brèthes) y *nordlanderi* Wharton *et al.*, 1998) y otro grupo en el Viejo Mundo (*daci* (Weld, 1951), *contracta* Lin, 1987, *ocellata* Lin, 1987, *major* Lin, 1987). No obstante, es frecuente encontrar especies propias del Viejo Mundo distribuidas por el Nuevo Mundo, a consecuencia de la introducción artificial en programas de Control Biológico (Wharton *et al.*, 1998). Díaz & Gallardo (2001) han ampliando la descripción del género y aportan una clave para las especies de la región neotropical.

Actualmente sólo se ha citado de la República de Panamá *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes). Sin mencionar localizaciones concretas para la especie, Wharton *et al.* (1998) mencionan la presencia de ejemplares procedentes de Panamá en la colección del Museo Nacional de los Estados Unidos (USNM).

SISTEMÁTICA: Este género fue creado al transferir una especie que originalmente se incluyó en *Trybliographa* (Lin, 1987). Los especímenes asignados a *Aganaspis* en este trabajo concuerdan perfectamente con el concepto diagnóstico actual del género. La identificación de las especies está basada en las claves aportadas por Wharton *et al.* (1998) y en los ejemplares de *A. pelleranoi* (Brèthes, 1924) amablemente donados por los Drs. Aluja y Ovruski desde México.

En Wharton *et al.* (1998) se habla de caracteres diagnósticos propios de cada uno de los dos grupos de especies reconocidos, como por ejemplo la presencia o ausencia de sedas en los ojos, si bien apuntan que aumentando el conocimiento del género en el Neotrópico podría ser posible definir un nuevo género para las especies de *Aganaspis* naturales del Nuevo Mundo.

En general el género puede reconocerse por contener especies de tamaño mediano-grande. Abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma. Mesonoto sin notaulos. Placa escutelar grande, ocupando la mayor parte de la superficie del disco escutelar. Orificio subalar posterior ausente o en forma de fisura alargada. Metanoto ocultado por el disco escutelar, si bien puede ser visible en visión lateral. Área detrás de la esquina posteroventral de la metapleura pubescente (principal diferencia con *Didyctium*). Celda marginal generalmente abierta a lo largo de todo el margen anterior del ala. La hembra suele presentar una maza antenal de 8-9 artejos, con tercer artejo mayor que el cuarto. En el macho el tercer artejo antenal es muy largo, claramente más largo que el cuarto artejo antenal, estando ensanchado apicalmente y curvado en su lado externo.

La posición filogenética de este género permanece incierta. Lin (1987, 1988) lo sitúa en el grupo *Ganaspis* (*sensu* Nordlander, 1982b) sin aportar ninguna evidencia al respecto. En las últimas investigaciones, el género queda colocado inequívocamente en el grado neotropical aunque con afinidades inciertas dentro de este gran grupo de táxones del Neotrópico (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). Lin (1987) aporta una clave para la identificación de las especies *contracta* Lin, 1987, *ocellata* Lin, 1987, *major* Lin, 1987 y *daci* (Weld, 1951). El género puede presentar cierto parecido con *Trybliographa*, como se demuestra por la adscripción original de *A. daci* (Weld, 1951).

BIOLOGÍA: Las especies de *Aganaspis* son importantes parasitoides de especies frugívoras de dípteros Tephritidae. Algunas de sus especies hospedadoras son plaga y causan daños de consideración en cosechas de fruta de varios países. Por esta razón, las especies de *Aganaspis* han sido muy utilizadas en programas de Control Biológico de dípteros plagas. Esto también ha determinado que se hayan realizado numerosos estudios sobre biología y especificidad de hospedadores de especies del género (Lin, 1987; Ovruski, 1994a, 1994b, 1995; Ovruski *et al.*, 2004; Papadopoulos y Katsoyannos, 2003). Algunos ejemplos notables son la observación de *A. ocellata* Lin, 1987 parasitando el tefritido *Dacus dorsalis* (Hendel) en Taiwan (Lin, 1987); *A. pelleranoi* (Brèthes) buscando larvas de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) que infectaban frutos caídos al suelo de *Prunus persica* Batsch y *Psidium guajava* L. en el Neotrópico, aunque es conocida también por atacar larvas de *Anastrepha* spp. (Argentina, Brasil (Aguiar-Menezes *et al.*, 2001) y *Lonchaea* spp. (Brasil). Parece que especies de *Aganaspis* parasitan más las pupas caídas que aquellas que infestan fruta que aún permanece en el árbol, quizá como mecanismo para evitar la competencia con otros parasitoides, sobre todo Braconidae (Ovruski *et al.*, 2004). *Aganaspis daci* se ha registrado como un importante parasitoides de *Ceratitis capitata* en cultivos de higos en la Isla griega de Chios, ocasionando una mortalidad en torno al 62-65%. Se ha sugerido que *A. daci* puede ser un eficiente agente de control biológico de la mosca mediterránea de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Región Mediterránea, y probablemente en otras áreas (Papadopoulos y Katsoyannos, 2003).

Como resultado de varios proyectos de Control Biológico de tefritidos *Aganaspis daci* (Weld, 1951), originaria del Viejo Mundo, se ha introducido en el Nuevo Mundo y en la actualidad se encuentra bastante extendida. *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) es objeto de detallados estudios de laboratorio (Ovruski y Aluja, 2002), siendo criada masivamente y reintroducida en áreas de Costa Rica, Florida (USA, programa de lucha contra *Anastrepha suspensa* (Loew)), Hawai (USA, programa de lucha contra *Bactrocera dorsalis* (Hendel)), Metapa de Domínguez (Chiapas, México) y Tucumán (Argentina). El establecimiento exitoso en Costa Rica y México es dudoso, si bien se ha comprobado, aunque en bajo número, sobre *Anastrepha suspensa* en Florida (Wharton *et al.*, 1998).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. En el presente trabajo se han capturado tres especies de *Aganaspis*, en varias localidades del Parque con trampa de luz y red entomológica de barrido. *A. pelleranoi* (Brèthes) está representado por dos ejemplares, uno de ellos capturado con trampa de luz (apéndice). Hasta la fecha los especímenes capturados con trampa de luz en este trabajo (tabla IV) son los primeros eucoilinos conocidos atraídos por la luz. Las otras dos especies son próximas a *A. pelleranoi* (Brèthes), diferenciándose claramente porque la hembra nunca tiene ocho artejos antenales. Las consideramos dos especies nuevas para la ciencia.

2.- *Bewelda* Quinlan, 1976

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: El género está formado por dos especies conocidas. Se distribuye en las regiones Neártica (EEUU, citado en los estados de Los Ángeles, Arizona, California, Idaho,

Illinois y Virginia) y Neotropical (Argentina, Jamaica, Perú y Uruguay). **Primera cita** del género para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Quinlan (1976) propuso este nuevo género para el *Genus B* de Weld (1952). Reconoció dos especies, aunque sólo describió *B. striata* Quinlan, 1976, añadiendo unas notas para diferenciarla de una especie no descrita.

Nuestros ejemplares se diferencian de los típicos *Bewelda* por presentar una estriación irregular en el disco escutelar en lugar de longitudinal. Hemos considerado esta diferencia insuficiente para pensar en un género distinto a *Bewelda*.

Los ejemplares típicos se adscriben al género por tener el abdomen sésil, celda marginal completamente cerrada y el mesonoto pulido sin notaulos. Disco escutelar con estriación longitudinal. Placa escutelar estrecha. Sutura mesopleural clara. Base del metanoto con anillo peloso, incompleto dorsalmente y nunca muy denso. Maza antenal de seis artejos. Macho con el tercer artejo antenal alargado y curvado en su lado externo.

La posición filogenética del género es incierta. No se ha encontrado ningún trabajo donde ni siquiera se mencione su posible situación filogenética. El género, originalmente caracterizado como *Genus B* por Weld, presenta un parecido morfológico con *Rhoptromeris* y *Pseudopsichacra* (que es un sinónimo de *Mirandicola* Nordlander com. pers.). Quinlan (1976) aporta una clave para diferenciar los tres géneros.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. Se han capturado tres especies, en varias localidades del Parque con trampa Malaise y red entomológica de barrido (apéndice). Hasta la fecha sólo se ha descrito *Bewelda striata* Quinlan, 1976. Sin embargo, debido a que nuestros ejemplares no presentan las características más típicas del género y a que se conoce al menos otra especie de *Bewelda* aún no descrita, hemos preferido considerar nuestras especies como morfoespecies más que como especies nuevas.

3.- *Coneucoela* Kieffer, 1909

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Aunque en la actualidad el género es considerado monoespecífico, en la literatura se menciona la existencia de tres especies más no descritas (Nordlander, 1982). Estas cuatro especies pertenecen a la región Neotropical (México (1 especie), Jamaica (1) y Brasil (2)). **Primera cita** del género en la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Desde que Kieffer definió el género para una especie de Madagascar muchas especies han sido incluidas equivocadamente en este género. Nordlander publicó un trabajo en 1982 para clarificar la diagnosis del género y diferenciarlo de *Odonteucoila* y *Trichoplasta*. El origen de la confusión es la presencia en los tres géneros de un disco escutelar proyectado posteriormente, si bien ahora sabemos que es una característica adquirida varias veces de manera independiente a lo largo de la evolución de los eucoilinos (homoplasia, no homología). Weld transfirió *Coneucoela striatissima* Benoit, 1956 a *Afrodontaspis* (Weld, 1962) y *Coneucoela gracilicornis* Kieffer, 1910 a *Odonteucoila* (Weld, 1944); Nordlander (1982) transfiere *Coneucoela tanganyikensis* (Kieffer) a *Trichoplasta* y redescubre *Coneucoela* considerándolo compuesto sólo por la especie *C. brasiliensis* Kieffer, 1909. La identificación específica de los ejemplares estudiados se ha basado en la colección Nordlander.

El género queda caracterizado de manera general por los siguientes caracteres: Abdomen sésil. Base del metanoto con anillo peloso. Mesonoto liso y sin notaulos. Disco escutelar proyectado posteriormente (nunca en forma de espina (principal diferencia con *Odonteucoila*)), si bien en algunas especies puede no ser apenas aparente. Celda marginal normalmente abierta. Maza antenal generalmente con siete artejos. Macho sin ningún artejo claramente curvado en su lado externo, con el tercer artejo menor que el cuarto. Placa pronotal con fosetas laterales abiertas, existiendo un puente medio. Placa escutelar grande y poco eleva-

da. Metanoto visible lateralmente (principal diferencia con *Ganaspis*). Área detrás de la esquina posteroventral de la metapleura pelosa y primer terguito del metasoma nunca visible como anillo crenulado (principales diferencias con *Leptopilina* y *Trybliographa*). El género pertenece al grupo *Ganaspis* (*sensu* Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986). El género presenta un parecido homoplásico con *Odonteucoila* y *Trichoplasta*. Nordlander (1982a) aporta una clave para diferenciar los tres géneros.

BIOLOGÍA: *Coneucoela brasiliensis* Kieffer se ha encontrado en Brasil asociada a excrementos, aunque no se conoce el hospedador concreto (Díaz & Gallardo, 1996; Marchiori & Linhares, 1999).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. En la actualidad se considera válida la especie *Coneucoela brasiliensis* Kieffer, 1909, si bien hay especies claramente pertenecientes a este género aún no descritas (Nordlander, 1982 y presente trabajo). En nuestras investigaciones se han capturado cuatro especies nuevas, en varias localidades del Parque con trampa Malaise y red entomológica de barrido (apéndice). Todas las especies están representadas por un pequeño número de individuos.

4.- *Cothonaspis* Hartig, 1840

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Actualmente el género está constituido por cinco especies válidas de las regiones Etiópica, Neotropical (Isla Granada, pequeñas Antillas) y Paleártica (Alemania, España, Inglaterra, Suecia). *Cothonaspis pentatoma* Htg., 1840 es uno de los escasos eucoilinos citados previamente en España (Santander) (Nordlander, 1976: 66-67).

SISTEMÁTICA: Hartig incluyó treinta y una especies en *Cothonaspis* que realmente corresponden a una diversidad de géneros de lo que hoy se considera la subfamilia Eucoilinae. La diagnosis del género quedó aclarada después de la revisión de las especies realizada por Nordlander (1976). La identificación de las especies se basa en los caracteres diagnósticos específicos aportados por Nordlander (1976).

Psilosema Kieffer, 1901 es un sinónimo conocido del género (Nordlander, 1982b). El género se puede definir por los siguientes caracteres diagnósticos: Abdomen sésil. Base del metanoto sin anillo peloso, a lo sumo con pelos largos laterales, muy escasos y poco densos. Mesonoto sin notaulos. Primer terguito del metasoma visible en forma de anillo crenulado. Macho con el cuarto artejo antenal ligeramente curvado en su lado externo y mayor que el tercer terguito. Quillas metapleurales nunca presentes (principal diferencia con *Leptopilina*).

El género fue colocado provisionalmente en el grupo *Rhopstromeris* (Nordlander, 1982b, Quinlan, 1986). Los últimos estudios filogenéticos demuestran que el género debe considerarse dentro del grupo *Kleidotoma* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

Nordlander (1976) aporta buenos caracteres diagnósticos para identificar las especies de Europa Noroccidental, aunque no incluye clave alguna.

BIOLOGÍA: Parasitoides de Sepsidae (Diptera) en excrementos. Este género se captura frecuentemente con red de barrido sobre la hierba de prados ganaderos. Una hembra de *C. gracilis* Hartig, 1841 del Museo Británico de Historia Natural (BMNH) ha sido obtenida de pupas de *Sepsis cynipsea* L.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. Se capturaron, con trampa Malaise y trampas bandejas amarillas, las tres especies citadas del Paleártico Occidental: *Cothonaspis gracilis* Hartig, 1841, *C. longula* Nordlander, 1976 y *C. pentatoma* Hartig, 1840 (apéndice). Según nuestros datos, la más abundante es *C. longula*, siendo relativamente frecuente de mayo a agosto.

5.- *Dicerataspis* Ashmead, 1895

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: El género está compuesto por dos

especies del Neotrópico, aunque Weld mencionaba la existencia de una tercera especie no descrita de EEUU (Florida). El género se ha citado en Argentina, Brasil, Costa Rica, Ecuador, EEUU (Florida), México, Panamá (zona del Canal), Venezuela y el Caribe. No obstante, según Wharton *et al.* (1998) una revisión del género daría como resultado la descripción de nuevas especies.

SISTEMÁTICA: Género con una diagnosis muy clara basada en la forma posterior característica del disco escutelar. Las especies conocidas presentan un tamaño relativamente pequeño. Abdomen sésil. Base del metasoma con anillo de pelos erectos. Metanoto sin notaulos. Alas pubescentes. Celda marginal completamente abierta. Placa escutelar pequeña. Disco escutelar con los ángulos posteriores proyectados formando dos claros dientes. Maza antenal de seis artejos. *Dissodontaspis* Kieffer, 1909 es el único sinónimo publicado del género.

No se han publicado claves de especies ni se ha realizado una revisión sistemática del género, por lo que la identificación de las especies ha de considerarse forzosamente preliminar.

Nordlander (1982b) considera el género perteneciente al grupo *Gronotoma sensu lato* (*sensu* Nordlander, 1982b). Por las investigaciones realizadas, parece más probable que el género pertenezca al grupo de *Zaeucoila* por su morfología general y su distribución predominantemente Neotropical, si bien consideramos que hacen falta más trabajos filogenéticos para situar el género *Dicerataspis* en el grupo *Gronotoma sensu stricto* (*sensu* Fontal-Cazalla *et al.*, 2002) o en el grupo *Zaeucoila*. (*sensu* Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: En la colección USNM existen ejemplares obtenidos de una variedad de frutos (*Anacardium*, *Carica*, *Ficus*, *Labatia* y *Psidium*), que han sido asociados con larvas de *Anastrepha* (Tephritidae). También se conocen *Dicerataspis* obtenidos de una especie de *Rhagoletis* en México. *Dicerataspis* sp., posiblemente *D. grenadensis* Ashmead, 1896, se ha asociado a *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha* sp. sobre frutos de *Psidium guajava* (conocidos como *guava*) en Tucumán (Argentina) y también fueron vinculados con Drosophilidae en *guava* y melocotón en Costa Rica (Wharton *et al.*, 1998). Los mismos autores confirman la asociación con Drosophilidae y dudan del ataque a Tephritidae debido al pequeño tamaño de todas las especies de *Dicerataspis*. Sin embargo, en Guimares (1998) se registra *Dicerataspis* de *Anastrepha* infestando frutos de *Averrhoa carambola* L., si bien no se dice nada que los puparios fueran inequívocamente aislados y asociados a la emergencia de los parasitoides.

ESPECIES ESTUDIADAS: En la actualidad hay dos especies descritas, *Dicerataspis grenadensis* Ashmead, 1896 y *Dicerataspis flavipes* (Kieffer, 1909). El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. Sólo se capturó un único ejemplar con red entomológica de barrido en el mes de agosto (apéndice). Hemos distinguido provisionalmente una morfoespecie de *Dicerataspis*. Hemos preferido no considerarla una nueva especie debido a que se conocen varias especies nuevas que aún no han sido descritas.

6.- *Didictyum* Riley, 1879

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género con numerosas especies de pequeña talla y de difícil identificación. Nordlander (1981, 1982) ha comprobado el estatus de tres especies. Nosotros hemos realizado una primera aproximación a la lista de las especies del género habiendo encontrado unas 22 distribuidas por las regiones Australiana, Etiópica, Neártica, Neotropical, Oriental y Paleártica. Dada la dificultad de distinguir las especies, sobre todo por su pequeño tamaño, y la no existencia de claves hemos distinguido a nivel específico los ejemplares estudiados de manera provisional. **Primera cita** del género en la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Se conocen al menos cinco sinónimos publicados del nombre genérico: *Didictyum* Riley, 1880; *Didictyum* Weld, 1962 (enmienda injustificada de *Didictyum*), *Dimicrostophis*

Ashmead, 1887, *Hetamerocera* Ashmead, 1896 y *Heptaplasta* Kieffer, 1901.

El género se puede identificar por los siguientes caracteres diagnósticos: Especies de tamaño pequeño a mediano. Abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma. Mesonoto sin notaulos. Celda marginal parcialmente abierta. Disco escutelar nunca estriado (principal diferencia con *Hexacola*), siendo en muchas especies de un punteado fino. Margen interno de las barras laterales recto (principal diferencia con *Coneucoela*). Área detrás del ángulo posteroventral de la metapleura glabra (principal diferencia con *Ganaspis* y *Aganaspis*).

Didyctium ha sido considerado tradicionalmente perteneciente al grupo *Ganaspis sensu* Nordlander (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). La investigación sistemática confirma la situación de *Didyctium* dentro del grupo *Ganaspis* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Desconocida en la mayoría de las especies. Por su amplia distribución y alta diversidad es probable que ataquen a un amplio espectro de dípteros. *Didyctium zigzag* Riley, 1879 ataca larvas de *Phora aletiae* (Riley, 1880) (Diptera: Phoridae).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba, en varias localidades y capturado con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Los ejemplares han sido identificados provisionalmente como pertenecientes a siete morfoespecies distintas. De todas ellas, la más abundante fue la denominada morfoespecie 1, encontrada en distintas localidades del Parque y capturada tanto con trampa Malaise como con red entomológica de barrido (apéndice).

7.- *Dieucoila* Ashmead, 1903

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Este género está bien caracterizado, si bien ningún autor ha tratado globalmente las especies. En nuestro trabajo las especies han sido identificadas de manera provisional. En la actualidad se han descrito ocho especies del género, con siete de ellas propias del Neotrópico (Brasil, Cuba, Honduras, Nicaragua), y una de la región Oriental (la India). **Primera cita** para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Se ha publicado sólo un sinónimo del género, *Miteucoela* Kieffer, 1907. El género puede caracterizarse como sigue: especies de medianas a grandes. Abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma. Metanoto sin notaulos. Cabeza y tórax finamente aciculados, existiendo especies con la escultura longitudinal o formando una especie de tela de araña o redcilla (algunas especies examinadas presentan la superficie de la cabeza y del tórax lisa, pero entonces son muy claros los caracteres de la placa escutelar y su orificio glandular). En visión dorsal de la cabeza son visibles en muchas de las especies unas estrías muy patentes que convergen desde los ojos hacia la boca. Macho con tercer artejo antenal alargado y curvado en su lado externo. Carena mesopleural casi completamente reducida. Disco escutelar con carenas radiales en la mayoría de las especies. Placa escutelar estrecha, lanceolada. Muchas especies presentan el orificio glandular de la placa escutelar desplazado posteriormente y en plano oblicuo en visión lateral.

Dieucoila fue originalmente situado en el grupo *Chrestosema* (Nordlander, 1982b, Quinlan, 1986). Los análisis filogenéticos confirman la situación de *Dieucoila* en este grupo (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Desconocida.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. Fueron capturadas ocho morfoespecies en distintas localidades del Parque, con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Todas ellas están representadas por pocos ejemplares (apéndice).

8.- *Diglyphosema* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género con diez especies descritas distribuidas por las regiones Etiópica, Neotropical y Paleártica. En nuestro material estudiado sólo hay material Paleártico. Para la identificación específica se han utilizado los trabajos con las descripciones originales de las principales especies europeas y tropicales. **Primera cita** para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: Se ha publicado *Amphiglyphosema* Benoit, 1956 como género sinónimo de *Diglyphosema*. El género se caracteriza por tener abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma reducido a escasas sedas laterales. Mesonoto con notaulos anchos, con la mitad apical más ancha y provista de sedas, convergentes hacia el escutelo llegando a ser paralelos en las proximidades del borde anterior del escutelo y separados por una clara carena. Surco malar completo y con estrías paralelas laterales. Sin emarginación en el dorso de la parte posterior de la placa pronotal. Estriación dorsolateral del pronoto muy evidente. Disco escutelar rugoso o punteado. Placa escutelar grande y ancha, sobrepasando el borde posterior del disco escutelar. Orificio principal de la placa escutelar grande, profundo, posterior y rodeado por un anillo de orificios secundarios más pequeños y próximos al borde de la placa escutelar. Sutura mesopleural clara, completa y con estriaciones en su lado dorsal. El terguito primero del metasoma puede llegar a verse como un anillo crenulado. Tercer artejo antenal masculino el doble de largo que el cuarto y curvado en su lado externo.

El género fue originalmente situado en el grupo *Gronotoma* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). En el estudio de Fontal-Cazalla *et al.* (2002) se ha reducido el número de géneros que pertenecen al grupo *Gronotoma* en comparación a los que originalmente fueron incluidos en él (Nordlander, 1982b; Lin, 1988). En general se ha dividido el grupo *Gronotoma sensu lato* (*sensu* Nordlander, 1982b) en dos nuevos grupos de géneros, el grupo *Gronotoma sensu stricto* y el grupo *Zaeucoila* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). El género *Diglyphosema* es considerado próximo a *Gronotoma* y por lo tanto adscrito al grupo *Gronotoma sensu stricto*.

BIOLOGÍA: En Europa *Diglyphosema conjungens* Kieffer ataca a los siguientes Díptera Agromyzidae: *Melanogromyza aeniventris* (Fallén), *M. nibletti* Spencer, *M. dettmeri* Hering, *M. erilepidus* Spencer y *M. tripolii* Spencer. En los trópicos del Viejo Mundo *D. latesulcatum* (Benoit) es conocida por atacar *M. phascoli* Tryon (Diptera: Agromyzidae) y *Anthomyia centrosematrix* de Meijere (Diptera: Anthomyiidae), conocidos por ser importantes dípteros taladradores de tallos.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo, con la presencia de la especie *D. eupatorii* Foerster, 1869. Los ejemplares fueron capturados con trampa Malaise siempre en el mes de julio (apéndice).

9.- *Disorygma* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género formado por tres especies paleárticas en la última revisión de Nordlander (1976). El rango biogeográfico del género quedó ampliado notablemente al transferir Beardsley (1988) una especie de *Cothonaspis* a *Disorygma* con presencia en las regiones Oriental y Neártica. La identificación de las especies se ha basado en los dos trabajos de revisión del género referidos arriba. **Primera cita** para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: *Ectolyta* Foerster, 1869 y *Erisphagia* Foerster, 1869 han sido publicados como sinónimos genéricos de *Disorygma*. El género presenta los siguientes caracteres diagnósticos: Abdomen sésil. Mesonoto con notaulos, aunque no presentan unos límites claros, visualizándose como filas de punteaduras sedosas. Anillo sedoso de la base del metasoma reducido a unas escasas sedas laterales. Surco malar completo y con estrías paralelas laterales. Estriación dorsolateral del pronoto ausente. Placa escutelar no

alcanza el borde posterior del disco escutelar. Tercer artejo antenal masculino de la misma longitud que el cuarto.

El género fue originalmente incluido en el grupo *Gronotoma* (*sensu* Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986). Los últimos análisis filogenéticos han confirmado la situación del género en este grupo, si bien con una definición más estrecha del grupo *Gronotoma* (*sensu* Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Nordlander (1976) señala que dada la relativa abundancia de *D. depile* (Giraud, 1860) en muestreos con red de barrido en arboledas y vegetación de campos cerrados, pudiera ser parasitoide de Diptera Agromyzidae. Este mismo autor ha observado especies similares a *D. pacifica* (Yoshimoto, 1962) obtenidas de hojas de pimiento. Beardsley (1988) observó ejemplares de *D. pacifica* de Texas criados de pupas de *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) encontradas en hojas de alfalfa, berenjena, judía, tomate y de pupas de *Amauromyza maculosa* (Malloch) (Diptera: Agromyzidae). Todos estos datos demuestran que las especies de *Disorygma* presentan un alto potencial como agentes de Control Biológico en cultivos hortícolas.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. Se capturó *D. depile* (Giraud, 1860) con trampa Malaise en el mes de marzo (apéndice).

10.- *Ganaspidium* Weld, 1955

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género formado por dos especies conocidas de distribución Neártica y Neotropical, habiendo sido citado de la República de Panamá (Buffington, 2000).

SISTEMÁTICA: En la monografía de Weld (1952) el *nuevo género* *E* de eucoilinos corresponde a este género, según sostiene el propio Weld (Weld, 1955). Los ejemplares estudiados no son exactamente igual que los típicos *Ganaspidium*, si bien sí resultan muy próximos. Nosotros los hemos considerado provisionalmente incluidos en este género. Utilizando los trabajos de Beardsley (1988) y Weld (1955) las especies identificadas se han asignado provisionalmente a nuevas especies, ya que sus caracteres morfológicos no coinciden con las dos especies descritas hasta el momento de *Ganaspidium*.

El género puede caracterizarse como sigue: Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Anillo peloso de la base del metasoma formado por una pubescencia lanosa e incompleto dorsalmente. Surco malar completo. Celda marginal corta y ancha. Metanoto visible. Terguito primero del metasoma visible.

Ganaspidium no ha sido adscrito a ninguno de los grupos de géneros originalmente definidos por Nordlander (1982b). Por su morfología y atacar Diptera Agromyzidae es posible que el género pertenezca al grupo *Gronotoma sensu stricto*. No obstante, son necesarios nuevos estudios sistemáticos para definir concretamente la posición filogenética del género.

BIOLOGÍA: *G. pusillae* Weld, 1955 parasita *Liriomyza pusilla* (Meig.) (Diptera: Agromyzidae) en hojas de guisante. *G. utilis* Beardsley, 1988 ha sido obtenido de pupas de *Liriomyza* spp. en hojas de pepino, sandía y tomate en Hawai, y ha sido asociado con *L. sativae* Blanchard y *L. trifolii* (Burgess). El potencial de las especies de *Ganaspidium* para Control Biológico en cultivos hortícolas es muy alto. En Texas fue introducido *G. utilis* Beardsley en 1976 (Beardsley, 1988). Numerosos estudios han evaluado el potencial *Ganaspidium hunteri* y *G. utilis* para control biológico (Johnson, 1993; Lynch y Johnson, 1987; Manson y Johnson, 1988; Rathman *et al.*, 1991, 1995). Petcharat y Johnson (1988) han estudiado los estadios larvarios de *Ganaspidium utilis*.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba. Se capturaron tres especies, consideradas nuevas para la ciencia, en varias localidades del Parque con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Las dos primeras resultaron relativamente abundantes en la Estación Biológica en la muestra de trampa Malaise (apéndice).

11.- *Ganaspis* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Este género presenta una enorme diversidad de especies con una distribución muy amplia. Masner en su trabajo de revisión genérica (1957) habla de tres especies neárticas, quince especies neotropicales, cinco especies orientales, una especie etiópica y cinco especies paleárticas.

Nuestros ejemplares de *G. mundata* Foerster representan la primera cita del género en la Península Ibérica. *G. xanthopa* se encuentra en Centro América, si bien no se mencionan específicamente los países donde se ha encontrado (Beardsley, 1989; Weld, 1952). Nuestros ejemplares posiblemente representan la primera cita para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Durante varios años se ha considerado este género como un complejo artificial y heterogéneo de especies, compuesto realmente por varios géneros. Nordlander (1978, 1980, 1981, 1982) ya definió dos grupos claros de verdaderos *Ganaspis*, el grupo-*neotropica*, cuyo representante más genuino es *Ganaspis neotropica* (Díaz, 1974a,b) y con una distribución Neotropical, y el grupo de especies más próximas a la especie tipo del género, *Ganaspis mundata* Foerster, 1869. Nordlander (1982) habla de seis especies neotropicales y una especie neártica dentro del grupo-*neotropica*. Los resultados de Fontal-Cazalla *et al.* (2002) demuestran que las hipótesis de Nordlander son ciertas, esto es, que existen dos claros grupos de verdaderos *Ganaspis* y que para el resto es necesario definir nuevos géneros. La mayor parte de los ejemplares estudiados por nosotros se encuadran razonablemente dentro de los límites del género *Ganaspis sensu* Nordlander (1982b), con excepción de unos pocos individuos de adscripción dudosa que fueron excluidos. Exceptuando la diagnosis de *G. mundata* Foerster y *G. neotropica* (Díaz) existe una gran dificultad de diferenciar las especies encontradas de *Ganaspis*, especialmente las referidas al Parque Nacional de la isla de Coiba, probablemente con muchas de ellas nuevas para la ciencia. Por ello, hemos realizado una identificación provisional de las especies. Es necesario tener siempre presente que en el futuro el esclarecimiento de la diagnosis de las especies de *Ganaspis* va a resultar imprescindible para el conocimiento fundamental y aplicado de toda la subfamilia Eucoilinae, ya que en este género se concentra una importante cantidad de la diversidad mundial de eucoilinos. Hemos comprobado en nuestros trabajos de campo que resulta uno de los táxones más frecuentes en los bosques tropicales en los que hemos trabajado.

BIOLOGÍA: Aunque se ha estudiado poco la biología de *Ganaspis*, parece haber una tendencia a parasitar Drosophilidae en la mayoría de las especies (Masner, 1957). *G. bispinosa* Hedicke fue obtenida en Sumatra de pupas de *Paradrosophila alternata* Meij. y *Paradrosophila* sp. colectadas en *Commelina obliqua* Hamlt. *G. diastrophii* Ashmead se obtuvo en EEUU (Nebraska) como parásito de agallas de *Diastrophus cuscutoformis* (Hymenoptera: Cynipidae); esta cita resulta muy extraña pues de ser cierta significaría el primer eucoilino conocido atacando un hospedador no díptero. Pensamos debe tratarse de un díptero que pertenece a la comunidad gallicola de *Diastrophus cuscutoformis* y que es el que realmente sufre el ataque del eucoilino. *G. musti* (Rond.) parasita larvas de *Drosophila ampelophila* LW (Diptera: Drosophilidae). *G. subnuda* Kieffer ataca *Drosophila (Sophophora) melanogaster* Meigen.; *G. xanthopa* (Ashmead) ha sido obtenido de pupas de *Drosophila melanogaster* y de *Drosophila* spp en frutos de *Psidium guajava* y otros frutos en descomposición y de pupas de *Drosophila disjuncta* Hardyen en axilas foliares de *Freycinetia*. *Ganaspis fulvocincta* Kieffer ataca alguna especie de *Sarcophagula* (Sarcophagidae) en excrementos en Brasil (Díaz & Gallardo, 1996).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género se encontró tanto en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo como en el Parque Nacional de la Isla de Coiba, con un total de dieciocho especies. *Ganaspis* ha resultado el género con mayor diversidad específica en Coiba, con

diecisiete especies distintas. Hemos distinguido provisionalmente dieciséis morfoespecies y *G. neotropica* (Díaz, 1974) en Coiba, capturadas con trampa Malaise y red entomológica de barrido en varias localidades. *G. neotropica* es el eucoilino más abundante en Coiba después de *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) (Tabla IV), con una presencia constante a lo largo de toda la estación lluviosa, con excepción del mes de diciembre. Otras cuatro especies de *Ganaspis* son relativamente abundantes en las muestras de Coiba. En la Estación Biogeológica de El Ventorrillo encontramos *G. mundata* (Foerster, 1869), capturada con trampa Malaise en septiembre (apéndice). *Ganaspis* morfosp2 es, junto a otras dos especies en los géneros *Aganaspis* y *Striatovertex*, uno de los primeros eucoilinos conocidos capturados con trampa de luz (tabla IV).

12.- *Glauraspida* Thomson, 1861

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género compuesto provisionalmente por cinco especies, pues los tres sinónimos genéricos conocidos hacen necesaria una revisión de las especies. Se distribuye por las regiones Etiópica, Oceánica y Paleártica. Los ejemplares estudiados han sido asignados a las especies por comparación con la colección Nordlander y con ayuda de los trabajos más relevantes (Quinlan 1967, 1988; Nordlander, 1982). **Primera cita** para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: Como sinónimos genéricos se han publicado *Aglaotoma* Foerster, 1869, *Apistophya* Foerster, 1869 y *Diranchis* Foerster, 1869. El género resulta muy característico por su cuerpo relativamente alargado y esculpido, pudiendo ser reconocido por la combinación de los siguientes caracteres: Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Anillo de la base del metasoma lanoso, denso. Cabeza, prosoma y mesosoma con escultura aciculada (en algunas especies la escultura no resulta muy aparente). Carena mesopleural presente, si bien puede faltar en algunas especies tropicales. Pelosidad muy llamativa, densa, en el propódeo y en la base del metasoma. Metapleura alta y estrecha, pubescente. Se conocen especies braquipteras, con las alas delanteras llegando a lo sumo al extremo posterior del metasoma. Los machos pueden presentar una frente claramente prominente.

El género fue originalmente incluido en el grupo *Chrestosema* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986). Aunque en nuestros análisis *Glauraspida microptera* aparece en un clado distinto a los géneros que definieron el grupo *Chrestosema sensu* Nordlander. Los últimos estudios filogenéticos no confirman ni desmienten la definición original del grupo (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). Es probable que el grupo *Chrestosema*, incluyendo *Glauraspida*, sea un grupo monofilético como fue originalmente definido (*sensu* Nordlander, 1982b).

BIOLOGÍA: *G. microptera* (Hartig, 1840) ha sido asociada dudosamente con *Phora* sp. (Dipt.: Phoridae). Todos los miembros del grupo-*Chrestosema* (*Chrestosema*, *Glauraspida*, *Pseudosichacra*, *Odonteucoila*, *Dieucoila* y *Leptolamina*.) han sido frecuentemente observados en ambientes forestales con cierto grado de humedad relativa (Nordlander y Fontal-Cazalla, *inédito*).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. Se capturaron dos especies con trampa Malaise en los meses de octubre y noviembre, *G. microptera* (Hartig, 1840) y *G. copulata* (Foerster, 1869) (apéndice).

13.- *Gronotoma* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género presente en todas las regiones biogeográficas con su máxima diversidad en la región Etiópica. En un reciente estudio del género, Buffington (2000, 2002) sostiene la opinión de Beardsley (1988) y Hedicke (1930) de hacer *Eucoilidea* un sinónimo posterior de *Gronotoma*. Transfiriendo a *Gronotoma* la mayor parte de las especies descritas originalmente en *Eucoilidea*, el género queda comprendido por unas 40 especies conocidas (Buffington, 2002). La identificación específica del material incluido en este trabajo se ha realizado por comparación

con la colección Nordlander. **Primera cita** para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: El género presenta caracteres muy marcados, pudiendo reconocerse por la combinación de los siguientes caracteres: Abdomen sésil. Mesonoto con notaulos muy marcados, con límites muy claros y convergentes hacia el escutelo, siendo en su mitad posterior paralelos y separados por una estrecha carena. Anillo peloso de la base del metasoma reducido a escasos pelos laterales. Placa escutelar grande, sin llegar al extremo posterior del disco escutelar. El orificio principal de la placa escutelar es central y grande. Primer terguito del metasoma visible como un anillo crenulado. Cavidad anteroventral de la metapleura reducida.

El género fue originalmente situado en el grupo *Gronotoma*, al que le da nombre (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). Las investigaciones filogenéticas de Fontal-Cazalla *et al.* (2002) demuestran que este grupo *sensu* Nordlander (*sensu lato*) debe ser redefinido para englobar a los géneros *Gronotoma*, *Disorygma* y otros géneros próximos.

BIOLOGÍA: Este género está especializado en atacar Agromyzidae (Diptera) y presenta un elevado potencial como agente de Control Biológico. *Gronotoma micromorpha* (Perkins, 1910) parasita *Pseudonapomyza spicata* (Malloch) en galerías de hojas de diversas plantas cultivadas, incluyendo la caña de azúcar, el sorgo y el trigo. Este díptero se encuentra ampliamente distribuido por los trópicos orientales y del Pacífico. *G. melanogromyzae* Beardsley, 1988 ataca a *Melanogromyza splendida* Frick (Dipt.: Agromyzidae) en galerías de *Bidens pilosa* y a *M. virens*.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo, con la presencia de *G. allotriiformis* (Giraud, 1860). Todos los ejemplares fueron machos capturados con trampa Malaise en los meses de junio y julio (apéndice).

14.- *Hexacola* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: El género se encuentra distribuido por las regiones Etiópica, Neártica, Neotropical, Paleártica y Oceánica. A falta de una revisión genérica, en la actualidad se considera integrado provisionalmente por unas dieciséis especies. La identificación de las especies, exceptuando las de la región Etiópica, resulta muy dificultosa, por lo que nosotros hemos realizado una diferenciación provisional. **Primeras citas** para la República de Panamá y para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: El género puede caracterizarse como sigue: Especies de pequeño tamaño. Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos, a lo sumo visibles como una fila de sedas. Anillo peloso de la base del metasoma presente y generalmente completo dorsalmente. Celda radial abierta. Disco escutelar estriado-reticulado o estriado-liso. Hembra con trece artejos antenales (principal diferencia con *Micreriodes*). Tercer artejo antenal masculino mayor que el cuarto y curvado en su lado externo. Alas delanteras con bastante pubescencia en su superficie, de ápice redondeado y con cilios marginales muy largos. Placa escutelar estrecha, alargada.

El género fue originalmente incluido en el grupo *Ganaspis* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). Los últimos análisis filogenéticos confirman la situación de *Hexacola* en el grupo *Ganaspis* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: La especie tipo *H. hexatoma* (Hartig, 1841) se la conoce como parásito de *Oscinella frit* (L.) (Diptera: Chloropidae). *Hexacola neoscatellae* Beardsley, 1989 parasita larvas acuáticas de *Neoscatella terryi* (Diptera: Ephydriidae), un efídrido endémico de Hawaii. *Hexacola neoscatellae* es un importante parasitoide de *Scatella stagnalis* (Diptera: Ephydriidae), plaga florícola en Canadá (Diamond *et al.*, 2001).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género se encontró tanto en el Parque Nacional de la Isla de Coiba como en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) es el único

eucoilino encontrado en las dos comunidades estudiadas. En Coiba es la especie más abundante (tabla IV), mientras que en el Ventorrillo resulta relativamente rara (tabla III). En Coiba se capturó con trampa Malaise y red entomológica de barrido en varias localidades, desde abril hasta noviembre. En El Ventorrillo apareció en muestras de trampa Malaise de agosto, septiembre y octubre. El resto de las especies han sido identificadas provisionalmente como morfoespecies y todas han aparecido en distintas localidades de Coiba, capturadas con trampa Malaise y red entomológica de barrido (apéndice).

15.- *Kleidotoma* Westwood, 1833

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género de distribución cosmopolita, siendo uno de los géneros de eucoilinos con mayor diversidad específica, con más de sesenta especies descritas. Se conocen especies incluso del área antártica (*Kleidotoma* (*Pentakleidota*) *subantarctica* Yoshimoto, 1964 de la Isla Campbell). **Primeras citas** para la República de Panamá y para la Península Ibérica.

SISTEMÁTICA: Con el grado de conocimiento actual es difícil conocer exactamente las especies asignadas a este género y poder diferenciarlas con cierto grado de fiabilidad, dado el elevado número de géneros que son considerados en la actualidad sinónimos de *Kleidotoma*. Es necesaria una revisión genérica para la asignación genérica y la diferenciación correcta de las especies. Quinlan (1978, 1986) incluye dieciséis especies de la región Etiópica y veintiséis del Paleártico, presentando una clave para distinguir estas especies. El material estudiado por nosotros es inequívocamente asignable a este género. La práctica totalidad de las especies encontradas en el Ventorrillo se han identificado de manera preliminar usando las claves de Quinlan, mientras que los pocos ejemplares que han aparecido en Coiba se han identificado provisionalmente en forma de morfoespecies.

Se han encontrado al menos once nombres sinónimos a nivel genérico: *Aphyoptera* Foerster, 1869, *Aphiloptera* Foerster, 1869, *Agroscopa* Foerster, 1869, *Nedinoptera* Foerster, 1869, *Rhynchacis* Foerster, 1869, *Pentacrita* Foerster, 1869, *Tetrarhoptra* Foerster, 1869, *Tetratoma* Foerster, 1869, *Pentarhoptra* Kieffer, 1901, *Tetratoma* Cameron, 1890, *Schizosema* Kieffer, 1901

El género *Kleidotoma* resulta muy característico, especialmente por la venación y la forma de sus alas. En conjunto puede caracterizarse como sigue: Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Anillo peloso de la base de metasoma presente. Celda marginal siempre completamente abierta. Vena R_1 ensanchada en el extremo cercano al margen anterior del ala, vena $2m$ ensanchada, aerolet ausente, vena $R_5 + M$ usualmente ausente. Ápice de las alas delanteras frecuentemente inciso, especialmente en las hembras. Disco escutelar siempre estriado.

El género fue originalmente situado en el grupo *Kleidotoma* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988), dando nombre al grupo. Los análisis filogenéticos confirman las ideas originales de Nordlander (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Se han observado hembras buscando activamente en ambientes ricos en larvas de dípteros como las heces de diversos animales, materia orgánica en descomposición, nidos de aves, etc. De la mayor parte de las especies no se conocen los hospedadores. No obstante, revisando la bibliografía puede encontrarse información relevante sobre sus hospedadores y modos de vida. Destacan varias especies de *Kleidotoma* asociadas a arroyos atacando dípteros Ephydridae y Canaceidae endémicos de Hawai (Beardsley, 1990)

ESPECIES ESTUDIADAS: El género se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba y en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. En Coiba hemos capturado dos especies, *K. favus* Quinlan, 1886 y una morfoespecie, en varias localidades con trampa Malaise y red entomológica de barrido. En El Ventorrillo se encontraron catorce especies en muestras de trampa Malaise y trampas bandejas amarillas, resultando el género con mayor diversidad específi-

ca de El Ventorrillo: *K. caledonica* Cameron, 1888, *K. filicornis* Cameron, 1889, *K. gracilicornis* Cameron, 1889, *K. nigra* (Hartig, 1840), *K. picipes* Cameron, 1886, *K. psiloides* Westwood, 1833, *K. striata* Cameron, 1886, *K. striaticollis* Cameron, 1880, *K. tetratoma* Thomson, 1861, *K. tomentosa* (Giraud, 1860), *K. truncata* Cameron, 1889 y tres morfoespecies (apéndice). *K. caledonica* Cameron resultó el eucoilino más abundante en El Ventorrillo después de *Rhoptromeris villosa* (Hartig, 1841) (apéndice).

16.- *Leptopilina* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género compuesto por veinte especies distribuidas por todo el mundo, con algunas especies sinantrópicas. **Primera cita** para la República de Panamá. El género ya se había citado en la Península Ibérica referido a *Leptopilina heterotoma* (Thomson, 1862) en las Islas Canarias (Kieffer, 1904, Quinlan, 1988), *Leptopilina fimbriata* (Kieffer, 1901) en Navarra (Ceballos, 1956) y *L. clavipes* (Htg., 1841) en Gerona (Nordlander, 1980).

SISTEMÁTICA: Nordlander (1980) realizó una revisión del género, aunque sólo incluyó una clave de identificación para las especies europeas. Quinlan (1988) aporta una clave de identificación de las especies afrotropicales. Schilthuizen y colaboradores (1998) han realizado el primer intento de estudio filogenético de eucoilinos utilizando datos moleculares, si bien las especies estudiadas no representan la diversidad del género y son prácticamente las mismas que estudió Nordlander en los años ochenta. Allemand *et al.* (2003) describen 6 especies africanas y las sitúan en la filogenia del género basándose en caracteres morfológicos y moleculares. Desgraciadamente identificar las especies de los trópicos del Nuevo Mundo resulta complicado por la falta de trabajos sistemáticos específicos para estas faunas, por lo que nosotros hemos optado por realizar una diferenciación específica provisional al haber sólo encontrado material en Coiba y no en El Ventorrillo.

El género se puede caracterizar como sigue: Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Anillo peloso de la base del metasoma siempre incompleto dorsalmente, pudiendo estar constituido sólo por una pelosidad lateral escasa. En la mayoría de las especies el primer terguito metasomal es visible, con forma de anillo crenulado en los casos más típicos. Es muy característica la presencia de tres quillas metapleurales, una superior y dos medias, si bien se pueden encontrar especies con una, dos o las tres quillas, completas y/o incompletas (sólo presentes en la mitad posterior de la metapleura, sin alcanzar el borde anterior de ésta) o sin ninguna quilla metapleural. Cuarto artejo antenal masculino ligeramente curvado en su lado externo.

El género fue originalmente situado en el grupo *Rhoptromeris* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). Una importante conclusión filogenética es haber encontrado que el género *Leptopilina* debe ser excluido del grupo *Rhoptromeris* y ser considerado un miembro del grupo *Trybliographa* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: El género está especializado en atacar larvas de Drosophilidae que viven en materia vegetal en descomposición y en hongos (Nordlander, 1980, 1982). La distribución del género ha sido inadvertidamente ampliada por las actividades humanas de transporte y comercio de frutos, por lo que es fácil comprender que muchas especies sean cosmopolitas y otras sinantrópicas, al igual que sucede con algunos de sus drosófilidos hospedadores, como la bien conocida *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830. Algunas especies de *Leptopilina* han sido usadas durante décadas como modelos biológicos para estudios del complejo hospedador-parasitoide (Coevolución, Fisiología, Ecología Evolutiva), lo que hace que algunas especies de *Leptopilina* se encuentren entre los parasitoides mejor conocidos. Para las especies más utilizadas en estos estudios se han desarrollado técnicas de cría en laboratorio, por lo que existen variedades fértiles con ciertas diferencias morfológicas. Debido a que normalmente estas variedades de labora-

torio descienden de un bajo número de ejemplares colectados en el campo, pueden presentar diferencias notables frente a la población original (Nordlander, 1980). Así, por ejemplo, de *Leptopilina boulandi* (Barbotin *et al.*, 1979) se conocen las variedades Guadalupe, Brasil, Virginia, Brazzaville, Tunisia y Francia. Todas estas variedades pueden entrecruzarse y producir una segunda generación (F_2) y una tercera (F_3) fértiles. Nordlander (1980) sugiere que no se deben proponer nombres subspecíficos hasta que la variación natural de las especies en diferentes regiones biogeográficas sea conocida. Este género presenta un alto potencial como agente de Control Biológico en frutas y hongos, tanto en el periodo de cosecha como en el de post-cosecha, ya que frecuentemente muchos frutos son atacados por drosófilidos cuando se almacenan y/o trasladan.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la Isla de Coiba, siendo el segundo género más diverso de Coiba detrás de *Ganaspis*. Se capturaron trece especies distintas en diferentes localidades, con trampa Malaise y red entomológica de barrido desde abril hasta noviembre. Sólo fue posible identificar con seguridad *L. boulandi* (Barbotin, Carton & Kelner-Pillault, 1979), siendo las otras doce especies etiquetadas provisionalmente como morfoespecies (apéndice).

17.- *Lopheucoila* Weld, 1951

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género endémico de la región Neotropical con tres especies descritas. El género ya ha sido citado en la República de Panamá, por medio de *L. anastrephae* (Rohwer, 1919).

SISTEMÁTICA: Una reciente revisión sistemática de Gallardo & Díaz (1999) permite identificar las especies con certeza.

El género es muy característico, pudiéndose identificar por la siguiente combinación de caracteres: Especies robustas, de tamaño medio-grande, con el cuerpo de coloración castaño oscura o negra. Abdomen sésil. Mesonoto con tres quillas longitudinales nítidas, dos laterales y una central, siendo la central progresivamente más ancha hacia adelante pero sin llegar a tocar el extremo posterior del mesonoto. Los notaulos se encuentran presentes como filas llamativas sedosas a lo largo de las dos quillas mesonotales longitudinales laterales, aunque incompletos tanto anterior como posteriormente. Anillo peloso de la base del metasoma visible como una fila de sedas rígidas y no densas. Alas anteriores translúcidas por la ausencia general de cilios, aunque son visibles las punteaduras. Venas alares pálidas. Placa pronotal con tres profundas escotaduras en la zona dorsal de la parte posterior. Celda marginal abierta tanto en el margen anterior como en su base, con la tercera abscisa subcostal (R_1) (vena proximal *sensu* Beardsley, 1989) incompleta, sin llegar a alcanzar el margen anterior del ala anterior. Placa escutelar pequeña, sin alcanzar el extremo posterior del disco escutelar y con un llamativo espolón dorsal que surge desde el borde anterior del orificio principal de la placa escutelar. Disco escutelar con estrías radiales, posteriormente truncado, con los extremos posterolaterales angulados.

El género no ha sido nunca incluido en ninguno de los grupos de géneros de Nordlander (1982b), permaneciendo como un género de situación incierta. Análisis filogenéticos han demostrado que *Lopheucoila* pertenece claramente al grupo *Zaeucoila* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Las especies de este género parasitan larvas de dípteros frugívoros de las familias Lonchaeidae y Tephritidae. Las especies hospedadoras de *Lopheucoila mexicana* Weld, 1951 y *L. truncicola* Weld, 1951 son desconocidas. *L. anastrephae* (Rohwer) ataca larvas de *Anastrepha armita*, *A. fraterculus*, *A. pseudoparallera*, *Ceratitis capitata*, *Neosilba batesi* y *Neosilba sp.* (Gallardo & Díaz, 1999; Guimaraes *et al.*, 2003). Este género está siendo utilizado en programas de Control Biológico de moscas de la fruta (Gallardo & Díaz, 1999).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque

Nacional de la isla de Coiba. Sólo se colectó un ejemplar hembra de *L. anastrephae* (Rohwer, 1919) en los cinco años de trabajo de campo en el Parque, con trampa Malaise en una muestra de octubre en la Estación Biológica (apéndice).

18.- *Micreriodes* Yoshimoto, 1962

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género monoespecífico que se conocía sólo de la región Oceánica. **Primera cita** para la región Neotropical y para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: La identificación genérica está basada en la colección Nordlander y se ha discutido con dicho especialista, por lo que la asignación de los ejemplares encontrados en Coiba no es dudosa. La identificación de la especie es provisional hasta estudiar el tipo de *M. guamenstis* Yoshimoto, 1962 para una determinación inequívoca por comparación. Pensamos que probablemente se trata de una nueva especie para la ciencia.

El género se identifica por la siguiente combinación de caracteres: Especies de tamaño pequeño y cuerpo de coloración castaño pálida. Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Base del metasoma con anillo peloso denso. Hembra con doce artejos antenales (principal diferencia con *Hexacola*), con el segundo artejo más largo que el tercero. Carena mesopleural completamente ausente. Borde posterior de la metapleura con pelosidad blanca y lanosa relativamente larga. Celda marginal abierta. Primera abscisa del radio ($2r$) corta y segunda abscisa del radio (R_2) ensanchada. Cilios apicales de las alas anteriores muy largos.

El género ha sido incluido en el grupo *Ganaspis* (Lin, 1988), si bien ningún autor aporta evidencias sistemáticas coherentes al respecto. Debido a su parecido con las especies más pequeñas de *Hexacola* es probable que el género pertenezca al grupo *Ganaspis* como es definido en Fontal-Cazalla *et al.* (2002), pero consideramos que son necesarios más trabajos de investigación sistemática para situar este taxon de manera inequívoca.

BIOLOGÍA: Desconocida.

ESPECIES ESTUDIADAS: En la actualidad sólo existe una especie descrita del género: *Micreriodes guamenstis* Yoshimoto, 1962. El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba, capturado en los meses de mayo, julio, agosto, noviembre y diciembre en varias localidades distintas con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Hemos identificado provisionalmente los ejemplares como pertenecientes a una morfoespecie, si bien es posible que se trate de una nueva especie para la ciencia (apéndice).

19.- *Nordlandiella* Díaz, 1982

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género monoespecífico descrito de Argentina y probablemente exclusivo de la región Neotropical. **Primera cita** para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Los ejemplares estudiados han sido identificados a nivel específico basándonos en la descripción original (Díaz, 1982), comprobándose la identificación por comparación con ejemplares de la colección Nordlander.

El género se caracteriza como sigue: Especies de tamaño medio-grande. Abdomen sésil. Mesonoto liso y sin notaulos. Base del metasoma con anillo peloso formado por sedas escuamiformes. Tercer artejo antenal masculino curvado en su lado externo y más largo que el cuarto artejo. Hembras con hypopygium visible. Borde posterior de la metapleura siempre muy marcado, pudiendo existir algunas depresiones.

Nordlandiella fue descrito varios años después de los estudios de Nordlander y no ha sido situado en ninguno de los géneros originales de este autor. En nuestros estudios de filogenia no ha podido incluirse el género en ningún grupo de géneros, si bien ha sido determinada su posición basal en lo que se ha denominado 'eucoilinos superiores' (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: En Brasil se conocen como parásitos de dípteros coprófagos: *Triplasta atrocotalis* (Ashmead, 1903) ataca *Paleosepsis sp.* (Diptera: Sepsidae) y *Cyrtoneurina paraescita* (Dipt.: Musci-

dae) en excrementos de bovinos (Díaz & Gallardo, 1996; Marchiori, & Linhares, 1999; Marchiori *et al.*, 2000). *T. coxalis* (Ashmead, 1901) está asociado a *Paleosepsis* sp. (Diptera: Sepsidae) en excrementos humanos (Marchiori *et al.*, 2001). En los muestreos realizados en Coiba con red de barrido, muy frecuentemente hemos observado hembras de este género asociadas a la vegetación de hojas relativamente carnosas de primera línea de playa.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba, y únicamente se capturaron hembras, en varias localidades y con red entomológica de barrido. Actualmente sólo ha sido descrita *Nordlandiella abdominalis* Díaz, 1982. Según nuestro criterio los ejemplares pertenecen a *N. abdominalis* Díaz, 1982 y a otra especie nueva para la ciencia (apéndice). Se observó una presencia relativamente constante de hembras de ambas especies en la vegetación más próxima al mar, de hojas más o menos crasas.

20.- *Odonteucoila* Ashmead, 1903

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género integrado actualmente por ocho especies de la región Neotropical. No obstante, parece que en el USNM existe una especie no descrita de la región Neártica (Díaz, 1985b).

El género ya ha sido citado en la República de Panamá por Nordlander (1982), si bien este autor sólo indica que ha revisado más de diez especies de varios países de la región Neotropical, entre ellos Panamá.

SISTEMÁTICA: Por fortuna este taxon ha sido objeto de varios estudios que han contribuido notablemente a ampliar su conocimiento (Másner, 1960; Díaz, 1974, 1985a; Nordlander, 1982). Tradicionalmente el carácter morfológico de la proyección posterior del disco escutelar ha provocado la confusión entre los géneros *Coneucoila*, *Odonteucoila* y *Trichopsila*. Desde el trabajo de Nordlander (1982) las especies con este carácter pueden ser identificadas sin confusión a nivel genérico. Los especímenes se han determinado basándonos principalmente en el trabajo de Másner (1960) y en las descripciones de las tres especies descritas por Díaz (1974, 1985a).

El género se identifica por la siguiente combinación de caracteres: Especies de mediano tamaño. Abdomen sénil. Mesonoto sin notaulos. Anillo peloso de la base del metasoma presente. Placa pronotal siempre con las fosetas laterales abiertas y con el puente medio claro. Cuarto artejo antenal del macho recto y de igual longitud que los siguientes. Coxa media con un penacho dorsolateral de sedas (diferencia con *Trichoplasta*). La parte posterior del escutelo proyectada en forma de espina roma, con el área circundante a la base de la espina claramente en pendiente hacia el metanoto (diferencia con *Trichoplasta* y *Coneucoila*). Placa escutelar pequeña y relativamente elevada en visión lateral. Cavidad sobre el espiráculo propodeal densamente pelosa (diferencia con *Coneucoila*).

El género fue originalmente incluido en el grupo *Chrestosema* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986). Estudios filogenéticos inequívocamente sitúan el género en este grupo (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Desconocida.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en Coiba. Fue capturado con trampa Malaise y red entomológica de barrido en varias localidades, apareciendo un total de seis especies, dos nuevas para la ciencia y cuatro identificadas: *Odonteucoila chapadae* Ashmead, 1903, *O. misionera* Díaz, 1974, *O. tricolor* Kieffer, 1909 y *O. xanthopoda* Kieffer, 1909 (apéndice).

21.- *Rhabdeucoila* Kieffer, 1907

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género endémico del Neotrópico con seis especies descritas hasta el momento. Ya ha sido citado en la República de Panamá (Buffington, 2000).

SISTEMÁTICA: Es necesaria una revisión para poder identificar adecuadamente las especies, por lo que los ejemplares han sido identificados de modo provisional como morfoespecies.

Hasta la fecha se conoce *Frirenella* Kieffer, 1909 como un sinónimo genérico. *Rhabdeucoila* se distingue por la siguiente combinación de caracteres: Especies de tamaño medio-grande, con cuerpo de coloración negra. Abdomen sénil. Mesonoto con una quilla longitudinal central más ancha anteriormente y sin llegar a tocar el extremo posterior del mesonoto. Notaulos a lo sumo visibles como una fila de sedas. Anillo peloso en la base del metasoma completo. Una única escotadura en la parte dorsal de la parte posterior de la placa pronotal. Placa escutelar grande, ovalada, alcanzando el extremo posterior del escutelo. Base del primer par de alas nunca oscurecida (diferencia con *Tropideucoila*). Coxa media con penacho dorsolateral de sedas.

Rhabdeucoila fue originalmente incluido en el grupo *Gronotoma sensu lato* (Nordlander, 1982b). El género pertenece al grupo *Zaeucoila* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Especies de *Rhabdeucoila* han sido obtenidas de pupas de *Melanagromyza* (Diptera: Agromyzidae) (Buffington, 2000).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba, con una única especie capturada con trampa Malaise en la Estación Biológica a lo largo de todo el año (apéndice).

22.- *Rhoptromeris* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género conocido de las regiones Etiópica, Neártica y Paleártica con unas treinta y nueve especies descritas. La identificación de las especies paleárticas y afrotropicales es factible gracias a trabajos relativamente recientes (Nordlander, 1978; Nordlander & Grijpma, 1991; Quinlan, 1986). Sin embargo, en la actualidad es imposible determinar los machos de la mayoría de las especies debido a que las claves están basadas en caracteres propios de las hembras. La identificación de las especies encontradas se ha basado en los trabajos mencionados. El género ya se conocía de la Península Ibérica al citarse *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) a principios del siglo XX (Ceballos, 1956). En la literatura puede encontrarse que el género está extendido por todo el mundo exceptuando la región Neotropical (Nordlander, 1982). Los ejemplares de Coiba no han sido comparados con la colección Nordlander a nivel genérico porque fueron colectados con posterioridad a la estancia de FF en Suecia. De confirmarse esta identificación significaría la primera cita para la región Neotropical y para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Actualmente se conocen tres sinónimos de *Rhoptromeris*: *Miomoera* Förster, *Hexamerocera* Kieffer, 1901, *Striateilia* Belizin, 1966. El género se diferencia por los siguientes caracteres: Especies de tamaño pequeño-medio. Abdomen sénil. Mesonoto sin notaulos. Metasoma con anillo peloso en su base. Placa pronotal con las fosetas laterales cerradas. Disco escutelar no proyectado posteriormente o sólo ligeramente proyectado. Área detrás del ángulo ventroposterior de la metapleura glabra (principal diferencia de las especies de *Rhoptromeris* de disco escutelar proyectado posteriormente con *Trichoplasta*). Celda marginal larga. Orificio subalar alargado.

En la clasificación original de Nordlander (1982b), el género da nombre al grupo *Rhoptromeris* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986; Lin, 1988). Este grupo debe ser considerado en un sentido más restrictivo para poder ser monofilético (grupo *Rhoptromeris sensu stricto*), quedando *Trichoplasta* como el género más próximamente emparentado con *Rhoptromeris*. *Leptopilina* y *Cotthonaspis* no deben ser incluidos en el grupo *Rhoptromeris* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Parasitoides específicos de dípteros Chloropidae que viven en hierbas, árboles muertos, piñas y hongos (Nordlander, 1982). *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) es un parasitoide

solitario de *Oscinella frit* (L.) y puede parasitar todas las generaciones anuales, que normalmente son tres. Curiosamente ataca las larvas de *O. frit* en tallos de hierbas y cereales, pero no en granos de avena y cebada, lo cual parece indicar que hay una especificidad no sólo por el hospedador sino también por el hábitat de éste. El ciclo biológico de *R. heptoma* (Hartig) está relativamente bien conocido, siendo destacable que la larva del parasitoide pasa el invierno en fase de primera larva en el interior de la tercera fase larvaria del clorópido hospedador. Dado que *R. heptoma* (Hartig) es uno de los principales parásitos de *O. frit* y que presenta un alto grado de especificidad hospedador-hábitat, resulta un agente potencial de Control Biológico para dicha plaga. *R. nigriventris* Nordlander, 1978 está asociado a clorópidos que atacan hongos y hasta la fecha ha sido sólo colectado en el hongo *Polyporus betulinus* infestado por clorópidos en abedulares de Canadá (Nordlander & Grijpma, 1991). *R. strobigena* Nordlander & Grijpma, 1991 está asociado a los estróbilos de varias coníferas (*Abies* y *Larix* principalmente), muy probablemente atacando especies saprófagas de varios géneros de clorópidos (*Conioscinella*, *Gaurax*, *Hapleginella*), los cuales podrían entrar en la piña aprovechando las entradas producidas por algún insecto herbívoro (Nordlander & Grijpma, 1991).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género se encontró tanto en Coiba como en El Ventorrillo. En total se identificaron tres especies, una morfoespecie capturada con trampa Malaise en la Estación Biológica de Coiba, y dos especies (*Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840) y *R. villosa* (Hartig, 1841)) en El Ventorrillo obtenidas con trampa Malaise y trampas bandejas amarillas. *R. villosa* es el eucoilino más abundante de El Ventorrillo (tabla III), encontrándose activo desde agosto hasta octubre (apéndice).

23.- *Striatovertex* Schick, 1999 (no publicado)

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Para la identificación de las especies se han utilizado las claves que Kathy Schick aporta en su tesis doctoral (Schick, 1999). En la actualidad el género *Striatovertex* está integrado por cinco especies descritas y nosotros hemos encontrado tres nuevas especies en Coiba. Se conocen de las regiones Australiana, Neártica, Neotropical y Oceánica. **Primera cita** para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Nordlander (1981) se refirió a un grupo de falsos *Eucoila* que denominó grupo-*nudipennis*. En Estados Unidos la tesis doctoral llevada a cabo por Kathy Schick ha confirmado por metodología cladística la hipótesis de Nordlander (Schick, 1999). Aunque el género aún no ha sido descrito formalmente, sí consideramos que el estudio es suficientemente congruente como para hablar de este nuevo género. La hipótesis de Nordlander en cuanto al grupo-*nudipennis* y los resultados de Kathy Schick han sido confirmados por Fontal-Cazalla *et al.* (2002), ya que los verdaderos *Eucoila* (ver *Eucoila* en Fontal-Cazalla *et al.*, 2002) quedan claramente separados de los falsos *Eucoila* (ver '*Eucoila*' en Fontal-Cazalla *et al.*, 2002) y éstos resultan claramente un grupo monofilético y más primitivo que los auténticos (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

El género es identificado por los siguientes caracteres: Especies de tamaño medio-grande. Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Base del metasoma con anillo peloso. Alas hialinas. Cuarto artejo antenal masculino más largo que el tercero. Se diferencia de los verdaderos *Eucoila* por los siguientes caracteres: Estrías diagonales en el occipucio; Orificio subalar posterior estrecho; Área por detrás de la esquina ventroposterior de la metapleura pubescente.

BIOLOGÍA: Las especies de este género parasitan dípteros califóridos, múscidos y sarcófagidos (Schick, 1999; Skoda *et al.*, 1987). Muy frecuentemente se obtienen de estos dípteros en excrementos. El género presenta valor potencial como controladores biológicos de los dípteros hospedadores que formen plagas. Al menos una vez se han utilizado ejemplares del género en programas de Con-

trol Biológico: *S. impatiens* (Say, 1836) se utilizó en las islas Hawai, a principios del siglo XX, en programas de lucha contra múscidos plagas del ganado (Schick, 1999) y actualmente se ha comprobado que esta especie se ha establecido en dichas islas (Beardsley, 1989).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba. Se capturaron ejemplares de tres nuevas especies para la ciencia, en distintas localidades y con trampa Malaise, red entomológica de barrido, trampas de caída cebadas con excremento humano y trampas de luz (apéndice). *Striatovertex* n.sp.1 es de los primeros eucoilinos capturados con trampa de luz (tabla IV).

24.- *Triplasta* Kieffer, 1901

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género conocido del Neotrópico con cuatro especies descritas. **Primera cita** para la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: Las únicas claves existentes son muy antiguas (Dalla Torre & Kieffer, 1910) y resultan inadecuadas para identificar las especies de manera segura. Consideramos que la asignación de las especies al género necesita de una revisión sistemática incluyendo géneros afines, dado el elevado número de posibles sinónimos genéricos que hemos encontrado. Hemos realizado una diferenciación preliminar de las especies aparecidas en Coiba.

El género queda caracterizado como sigue: Especies de tamaño pequeño-medio. Abdomen sésil. Mesonoto sin notaulos. Base del metasoma sin anillo peloso. Disco escutelar liso. Placa escutelar pequeña.

El género fue incluido en el grupo *Kleidotoma* como definió Nordlander (1982b) por Lin (1988). Análisis posteriores han establecido claramente que *Triplasta* debe ser incluido en el grupo *Kleidotoma*, si bien este grupo debe ser considerado en un sentido más amplio al originalmente definido por Nordlander (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: *Triplasta atrocotalis* (Ashmead, 1903) se ha encontrado atacando *Paleosepsis* sp. (Diptera: Sepsidae) en excrementos en Brasil y *T. coxalis* (Ashmead, 1901) también se encuentra asociado a excrementos, si bien no pudo identificarse el hospedador concreto (Díaz & Gallardo, 1996).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba. Se capturaron dos especies distintas provisionalmente identificadas como morfoespecies, en varias localidades y con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Nuestros datos de campo parecen indicar que las especies de *Triplasta* no son muy comunes, aunque podrían estar activas a lo largo de todo el año (apéndice).

25.- *Tropideucoila* Ashmead, 1903

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género endémico del Neotrópico compuesto por once especies. Ya ha sido citado en la República de Panamá (Buffington, 2000).

SISTEMÁTICA: No ha sido publicada ninguna clave de especies, por lo que consideramos necesario la revisión de los tipos para una identificación fiable. Nosotros hemos realizado una diferenciación preliminar.

Trisseucoila Kieffer, 1907 es el único sinónimo genérico publicado hasta la fecha. *Tropideucoila* se identifica por los siguientes caracteres: Especies medianas, de aspecto robusto y redondeado. Cuerpo de color negro. Abdomen sésil. Base del metasoma con anillo peloso de aspecto lanoso. Placa escutelar no alcanzando el borde posterior del disco escutelar. Mesonoto en las especies más típicas con tres quillas longitudinales completas, una central y dos laterales; notaulos muy visibles a modo de filas de sedas largas y densas coincidiendo con las quillas laterales longitudinales mesonotales; placa pronotal con una sola escotadura en el dorso de su parte posterior, teniendo dos proyecciones laterales

membranosas hacia el mesonoto; borde posterior del disco escutelar fuertemente escotado; base de las alas anteriores oscurecida. Existe un conjunto de especies menos típicas, caracterizadas por tener sólo la quilla mesonotal longitudinal central (siempre completa: principal diferencia con *Zaeucoila*); notaulos visibles como una simple fila de puntos setíferos; área dorsal de la parte posterior de la placa pronotal con tres escotaduras; borde posterior del disco escutelar redondeado; base de las alas anteriores oscurecida o no.

El género no ha sido adscrito a ninguno de los géneros de Nordlander (1982b). *Tropideucoila* junto con un grupo de géneros neotropicales constituyen el grupo *Zaeucoila* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Los adultos han sido obtenidos de varios géneros de Agromyzidae: *Calycomyza*, *Japanagromyza*, *Liriomyza*.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en Coiba. Fueron capturadas cuatro especies, identificadas provisionalmente como morfoespecies, en varias localidades con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Tres de las morfoespecies son relativamente abundantes, especialmente la morfoespecie 2 que resultó la segunda especie más abundante en el Parque junto a *Ganaspis neotropica* (tabla IV). *Tropideucoila* morfoespecie 2 vuela en el Parque a lo largo de todo el año, con un pico de abundancia en abril-mayo (apéndice).

26.- *Trybliographa* Foerster, 1869

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género cosmopolita, aunque más frecuente en la región Paleártica. Es uno de los géneros de eucoilinos con mayor diversidad de especies. Dado el elevado número de sinonimias genéricas resulta difícil saber con exactitud cuántas especies han sido descritas. En la fauna sueca, la mejor estudiada a nivel europeo, hay cuarenta especies y en la fauna del Reino Unido once (Nordlander, 1981; Quinlan, 1978).

El género ya ha sido citado en la Península Ibérica: *Trybliographa hispanica* (Tavares, 1954) fue descrita de Torrejón (Madrid) en el género *Dusmetiola*, posteriormente sinonimizado con *Trybliographa* por Weld (1952: 216). La misma especie ha sido también citada de Madrid (Ceballos, 1956).

SISTEMÁTICA: Nordlander (1981) realizó una revisión del género, pero no incluyó ninguna clave para las especies. Para la determinación de las especies se ha utilizado la clave de Quinlan (1978). Dado que sólo incluye 11 especies, los especímenes que no encajaban con la clave han sido asignados provisionalmente a morfoespecies.

Se conocen al menos nueve sinónimos de *Trybliographa*: *Adieris* Förster, 1869, *Anectoclis* Förster, 1869, *Episoda* Förster, 1869, *Hypoethria* Förster, 1869, *Idiomorpha* Förster, 1869, *Piezobria* Förster, 1869, *Pilinotrix* Förster, 1869, *Pseudeucoila* Förster, 1869 y *Psichacra* Förster, 1869. El género puede ser identificado por los siguientes caracteres: Especies de tamaño grande. Abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma. Notaulos a lo sumo como una fila de sedas. Disco escutelar redondeado posteriormente, si ligeramente proyectado posteriormente nunca apuntando hacia el dorso (en vista lateral). Celda marginal abierta o cerrada y alas nunca translúcidas. Placa escutelar grande, ovoide. Artejos antenales tercero y cuarto del macho subiguales en longitud, ninguno curvado en su lado externo, aunque hay especies con el cuarto artejo ensanchado apicalmente. Hypopygium proyectado en las hembras de muchas especies. Orificio subalar posterior grande, circular u oval. Área detrás de la esquina posteroventral de la metapleura glabra. Metacoxa con pelosidad a lo largo de todo el margen posterolateral.

El género ha sido tradicionalmente incluido en el grupo *Trybliographa*, al que da el nombre (Nordlander, 1982b; Quinlan; 1986; Lin, 1988), siendo posteriormente confirmado por la metodología de la Sistemática Filogenética (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: El género ataca dípteros Anthomyiidae, Lonchaeidae y Muscidae asociados a hierbas, hongos, frutas, cultivos de crucíferas y excrementos (Nordlander, 1982; Gallardo *et al.*, 2000). *Trybliographa cubitalis* (Hartig) parasita *Pegohylemyia fugax* (Meigen) (Dipt.: Anthomyiidae); *T. ciliaris* (Zetterstedt) a *Chirosia parvicornis* (Zetterstedt) (Dipt.: Anthomyiidae) *T. infuscata* a *Nosilba* sp. (Dipt. Lonchaeidae); *T. rapae* (Westwood) a *Erisochia brassica* Bouché; *T. albipennis* Thomson a *Pegomya nigratarsis* (Zetterstedt) (Dipt.: Anthomyiidae) en *Rumex obtusifolius* y a *Delia coarctata* (Fallén) (Dipt.: Anthomyiidae); *T. diapha* (Hartig) a *Chortophila cilicrura* (Rondani) (Dipt.: Muscidae); *T. gracilicornis* (Cameron) a *Pegomya nigratarsis* (Zetterstedt). El género presenta un alto potencial en Control Biológico.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo. Se capturó sólo un ejemplar de cuatro especies distintas en trampa Malaise y trampas bandejas amarillas. Se identificó *Trybliographa trichopsila* (Hartig, 1841), quedando el resto determinadas provisionalmente como morfoespecies (apéndice).

27.- *Weldia* Yoshimoto, 1962

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género con seis especies descritas y conocido sólo de la región Oceánica. De confirmarse la asignación de nuestros ejemplares a este género, significarían la primera cita para la Región Neotropical y la República de Panamá.

SISTEMÁTICA: La determinación genérica de nuestros ejemplares debe tomarse como preliminar pues aunque fue discutida con el Dr. Nordlander, sus opiniones no se basan en el estudio del material tipo (Nordlander, *com. pers.*). Aunque se ha realizado un análisis de las descripciones originales de las seis especies conocidas de *Weldia*, las determinaciones específicas se han realizado de manera provisional.

El género queda caracterizado de la siguiente manera: Especies de tamaño medio y de aspecto robusto, de tendencia redondeada. Abdomen sésil. Notaulos ausentes. Anillo peloso en la base del metasoma. Primer par de alas nunca glabras. Tercer artejo antenal menor que el cuarto. Placa pronotal sin emarginación. Margen posterior de la metapleura deprimida en su zona media. Celda marginal cerrada y más larga que ancha.

Cuando Nordlander (1982b) realizó su clasificación supraespecífica provisional el género aún no se había descrito. Posteriormente este taxon nunca ha sido asignado a ningún grupo de géneros. Fontal-Cazalla y colaboradores (2002) desgraciadamente no pudieron incluir *Weldia* en sus análisis filogenéticos por la escasez de ejemplares en las colecciones científicas. Son necesarios estudios sistemáticos adicionales para poder fijar su posición filogenética con fiabilidad.

BIOLOGÍA: Género parasitoide de Diptera Agromyzidae. Algunas asociaciones específicas que se han encontrado son: *Weldia agromyzae* Yoshimoto, 1962 ataca *Agromyza* en hojas de *Cocculus*. *W. flavida* Yoshimoto, 1962 parasita *Elaeocarpus* y también se ha obtenido de minas en *Maile* ?; *W. spatulata* Yoshimoto, 1962 sobre *Agromyza* en helechos.

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba, representado por una única especie identificada provisionalmente como morfoespecie. Revisando las descripciones originales de las especies descritas, nuestra especie es próxima a *W. rufiventris* (Ashmead, 1901). Se capturó únicamente con red entomológica de barrido en varias localidades (apéndice).

28.- *Zaeucoila* Ashmead, 1903

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN: Género endémico del Neotrópico con tres especies conocidas. Citado en la República de Panamá (Buffington, 2000; Marchiori, & Oliveira, 2001).

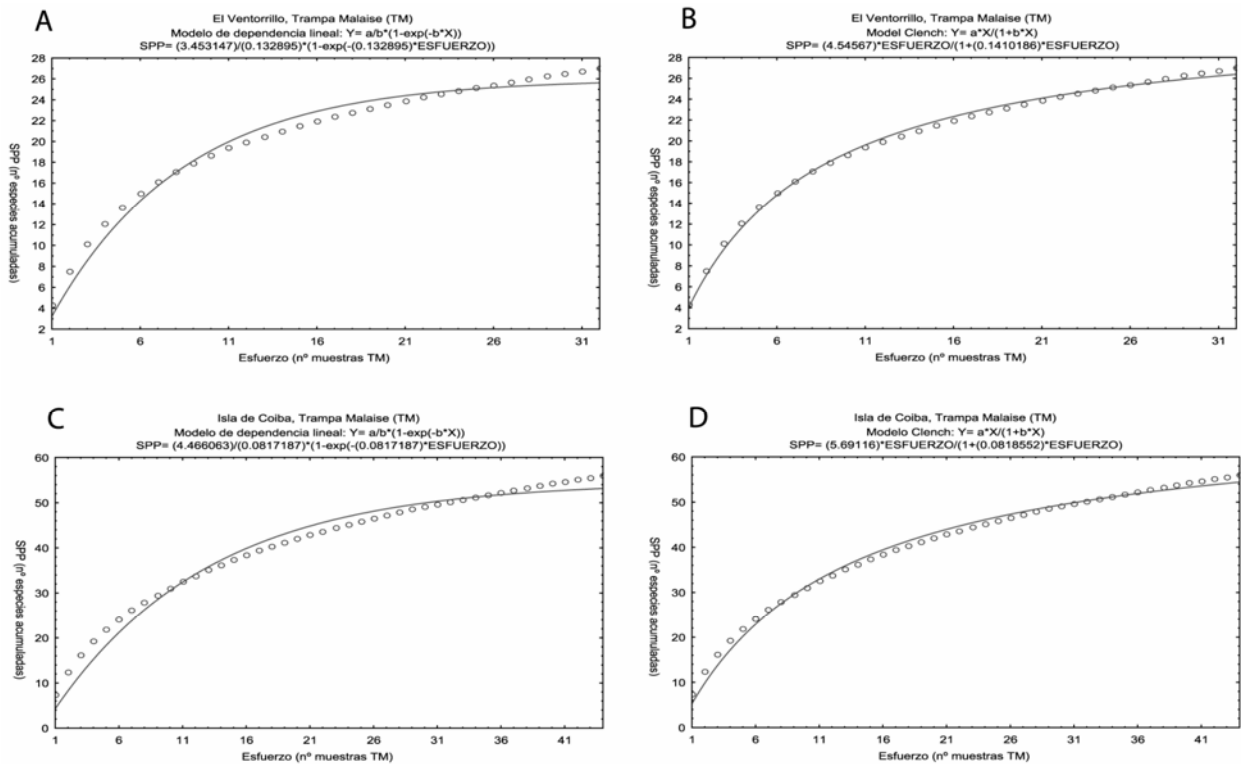


Fig. 9. Curvas de acumulación de especies de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo. El orden de entrada de las especies ha sido aleatorizado 500 veces y los puntos resultantes ajustados siguiendo los modelos asintóticos de dependencia lineal (A y C) y Clench (B y D) (ver Soberón y Llorente, 1993 para detalles). A y B.- El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III). C y D.- Isla de Coiba, Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). R^2 es el porcentaje de la varianza de la variable dependiente explicado por los modelos, S_{obs} y S_{est} son las especies capturadas y estimadas respectivamente.

Fig. 9. Cumulative species curves of the two studied eucoilin communities with a positive gradient of monitoring effort in the x-axis. The species order has been randomized 500 times and the resulted points fitted to asymptotic models of lineal dependency (A & C) and Clench (B & D) (see Soberon & Llorente, 1993 for details). A and B.- El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III). C and D.- Coiba Island, Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). R^2 is the variance percentage of the dependent variable explained by the models, S_{obs} and S_{est} are the sampled and estimated species respectively.

SISTEMÁTICA: La identificación de las especies se basa en las claves de identificación aportadas por Díaz & Gallardo (1997) en una reciente revisión sistemática del género.

El género se diferencia por los siguientes caracteres: Especies de mediano tamaño. Abdomen sésil. Anillo peloso en la base del metasoma. Tercer artejo antenal masculino curvado en su lado externo y más largo que el cuarto. Borde dorsal de la parte posterior de la placa pronotal con una sola emarginación. Mesonoto sin notaulos, con una única quilla longitudinal central, de longitud variada pero nunca llega al extremo posterior del mesonoto (principal diferencia con un grupo de especies de *Tropideucoila*), progresivamente más ancha anteriormente. Disco escutelar finamente reticulado, con el borde posterior redondeado. Placa escutelar elevada, de subcircular a elíptica, grande (ocupa gran parte de la placa escutelar, pero no llega al extremo posterior del disco escutelar). Orificio principal de la placa escutelar en posición central. Celda marginal cerrada y corta. Borde posterior de la metapleura conspicuo y densamente peloso.

El género fue originalmente incluido en el grupo *Gronotoma sensu lato* (Nordlander, 1982b; Quinlan, 1986). Resultados filogenéticos posteriores redefinen el grupo *Gronotoma sensu stricto* y demuestran la monofilia de un grupo hermano, formado por géneros propios del Neotrópico y denominado grupo *Zaeucoila* (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002).

BIOLOGÍA: Desconocida, si bien se han obtenido especies indeterminadas de *Zaeucoila* de *Anastrepha* sp. (Dipt.; Tephritidae) (Díaz & Gallardo, 1997).

ESPECIES ESTUDIADAS: El género sólo se encontró en el Parque Nacional de la isla de Coiba. Se capturaron un total de cuatro especies en distintas localidades, con trampa Malaise y red entomológica de barrido. Se identificaron tres de las especies (*Zaeucoila incompleta* (Kieffer, 1907), *Z. triangulifera* Kieffer, 1907 y *Z. unicarinata* Ashmead, 1903), quedando determinada una provisionalmente como morfoespecie (apéndice).

Análisis de los datos de diversidad

Las curvas de acumulación de especies en ambas localidades se presentan en la Fig. 9. Para El Ventorrillo el ajuste para ambos modelos es bueno ($R^2 > 97\%$), siendo el modelo Clench el que mayor porcentaje de la varianza explica ($R^2 = 99,7\%$ respecto un $R^2 = 97,8\%$ para el modelo lineal). En Coiba los ajustes de ambos modelos son aún mejores que para El Ventorrillo ($R^2 > 98\%$), resultando también mejor el modelo Clench ($R^2 = 99,2\%$ respecto un $R^2 = 98,8\%$ para el modelo lineal). En ambas comunidades se observa que con los inventarios realizados no se consigue capturar el total de

especies existentes, si bien muestras conseguidas capturan un número alto de especies (Para El Ventorrillo se capturan 27 especies de 32 estimadas y en Coiba se recogen 56 especies de 69).

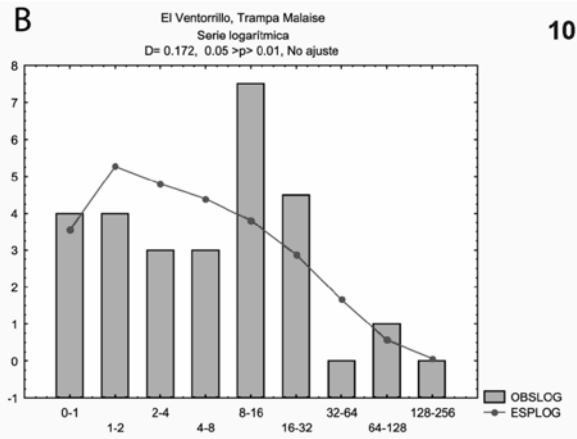
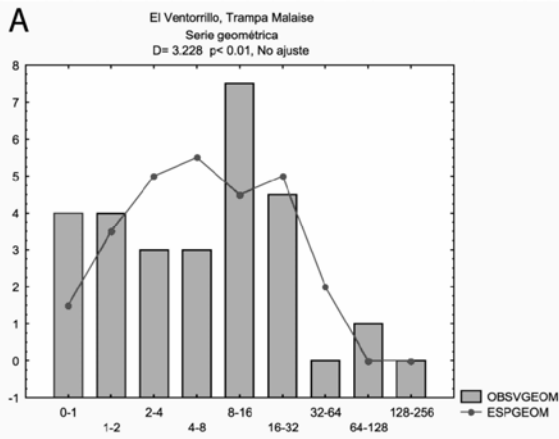
Atendiendo a las medidas de riqueza de especies calculadas para El Ventorrillo, la trampa Malaise ha capturado un 84% (27 especies de 32) o un 93% (27 de 29) de las especies estimadas, dependiendo si tomamos como estima S^*_{CA} o S^*_{LGN} respectivamente (tabla V). En el peor de los casos, que hayamos capturado realmente el 84% de las especies existentes, consideramos que el muestreo resulta significativo para representar la diversidad de eucoilinos de El Ventorrillo. El número de especies raras estimadas en El Ventorrillo es bajo. Ya que el número de especies raras es bajo, el porcentaje de especies no capturadas con la trampa Malaise puede deberse a que sean especies que no caen en la trampa Malaise por presentar un tipo concreto de ciclo vital. Comparando los datos de abril y mayo para El Ventorrillo, vemos que en las trampas amarillas se capturan un total de 8 especies y 11 en la trampa Malaise, siendo 3 especies (37%) exclusivas de las trampas amarillas. El porcentaje de especies no capturadas por la trampa Malaise durante un ciclo anual en El Ventorrillo puede deberse a la existencia de un porcentaje relativamente alto de especies que no pueden ser capturadas con esta técnica. El corolario metodológico es que en las comunidades de eucoilinos paleárticos pueden obtenerse inventarios significativos con el empleo de la trampa Malaise, si bien es recomendable usar además otra técnica de muestreo complementaria.

Para el caso de la Isla de Coiba, la trampa Malaise ha capturado un 81% (56 especies de 69) o un 78% (56 especies de 72) de las especies estimadas, dependiendo si tomamos como estima S^*_{CA} o S^*_{LGN} respectivamente (tabla V). Si en el peor de los casos, hemos conseguido capturar realmente el 78% de las especies existentes, consideramos que el muestreo debería conseguir coleccionar más especies para ofrecer una representación de la diversidad de los eucoilinos de la Isla de Coiba. El número de especies raras estimadas en la isla de Coiba es relativamente alto. Si el número de especies raras es alto, el porcentaje de especies no capturadas con la trampa Malaise puede deberse tanto a que son difícilmente capturables (por ser raras) como a que existan especies que no caen en la trampa Malaise (por su ciclo biológico o hábitos). Comparamos las capturas con red de barrido y con trampa Malaise, y comprobamos que con la red de barrido se coleccionan más especies (74, tabla IV) que con la trampa Malaise (56, tabla IV), con 32 especies (43%) exclusivas de la red de barrido. El porcentaje de especies no capturadas de la comunidad neotropical estudiada se debe, por un lado, a un porcentaje relativamente alto de especies raras en la comunidad y, por otro, a que existe una cantidad considerable de especies que no caen en la trampa Malaise. Es posible que las comunidades neotropicales de eucoilinos no puedan ser muestreadas sólo con trampa Malaise si se desea contar con inventarios exhaustivos. Nuestros análisis a este respecto no pueden ser del todo concluyentes, ya que nuestros datos de campo sólo nos han permitido la comparación entre localidades distintas (de la Estación Biológica con Trampa Malaise y de varias localidades del Parque con red de barrido). Como la β en Coiba es relativamente alta, es esperable que las especies (capturadas y estimadas) aumenten al aumentar las localidades incluidas en el análisis.

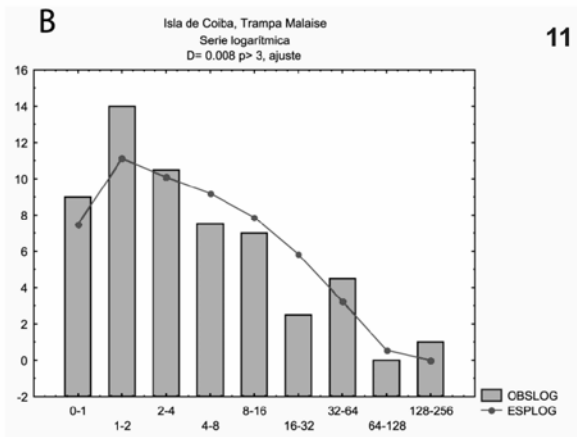
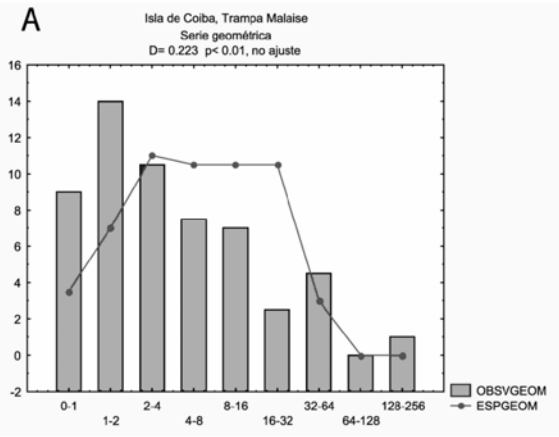
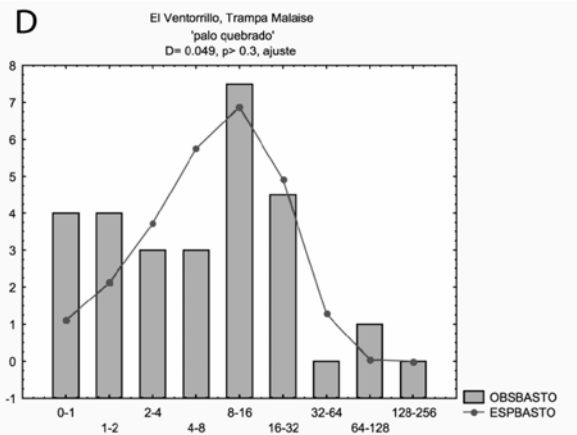
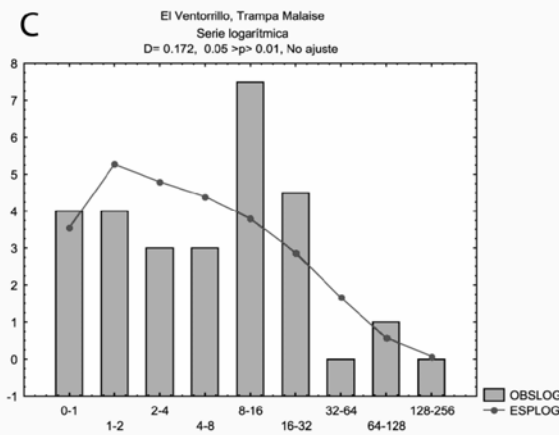
Para comprobar este punto es necesario realizar más investigación. Los mayores valores, tanto de las especies raras (S^*_{LGN} , tabla V) como de las β (Fig. 13) en Coiba respecto a los de El Ventorrillo, nos informan que en los ecosistemas tropicales es más costoso que en los ecosistemas paleárticos obtener muestreos significativos de la diversidad de eucoilinos. Esto demuestra que investigar métodos sustitutivos de diversidad con los eucoilinos, un grupo megadiverso de insectos con tendencia tropical, es deseable de cara a futuras aplicaciones como la conservación *in situ* de la biodiversidad o el Control Biológico. Y es más, si pensamos que el número de especies raras que pueden estimarse con muestreos significativos, que no completos, puede estar subestimado (los estudios de Nee *et al.* (1991) y Gregory (1994) concluyeron que con muestreos completos la curva normal está más desplazada a la derecha de lo esperado, esto es, que el porcentaje de las especies raras es mayor de lo que puede estimarse con inventarios tan sólo significativos), entonces aún se hace más necesario la investigación de métodos sustitutivos de estimar la diversidad biológica de los ecosistemas.

La descripción de la diversidad ecológica de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas queda resumida en las tablas V-VII y en las Figs. 9-13. El Ventorrillo presenta una tendencia hacia los modelos lognormal truncada y 'palo quebrado' (Fig. 10), mientras que en la Isla de Coiba tiende a las series logarítmica y lognormal truncada (Fig. 11). La serie geométrica es típica de ambientes pobres en especies (y frecuentemente severos) o que se encuentran en los primeros estados de la sucesión ecológica (Whittaker, 1965, 1970, 1972). A medida que la sucesión progresa o bien las condiciones ambientales mejoran, el modelo de abundancias de especies tendería gradualmente hacia la serie logarítmica (Magurran, 1988). Si analizamos los índices de diversidad calculados (tabla V), se observa que la comunidad de eucoilinos de El Ventorrillo destaca por presentar una mayor uniformidad ($E=0,82$), mientras que en Coiba es más elevada la dominancia ($d\%=24,9$). Tanto los ajustes de los modelos especies/abundancias obtenidos para El Ventorrillo, como la elevada uniformidad y las escasas especies raras estimadas (2 de un total de 32/29, tabla V) hablan de una comunidad paleártica donde la competencia por los recursos ha provocado que todas las especies se encuentren comparativamente bien repartidas en el ecosistema, seguramente porque son especies de ancha valencia ecológica. En Coiba, sin embargo, los ajustes hacia la serie logarítmica, una alta dominancia y la estimación de un elevado número de especies raras (16 de un total de 69/72, tabla V) indican que en esta comunidad de eucoilinos neotropicales hay unas cuantas especies de ancha valencia ecológica que han conseguido ser más abundantes que las demás, mientras que el resto de las especies son más escasas y con requisitos ecológicos más estrechos. No obstante, en Coiba las especies raras no son despreciables cuantitativamente, esto es, en conjunto se reparten una parte importante de los recursos. Si no fuera así, y por el contrario, las especies raras fueran un componente de poco peso respecto a las especies dominantes, entonces la distribución de las abundancias de las especies obedecería a un modelo geométrico más que a uno logarítmico o log normal truncado.

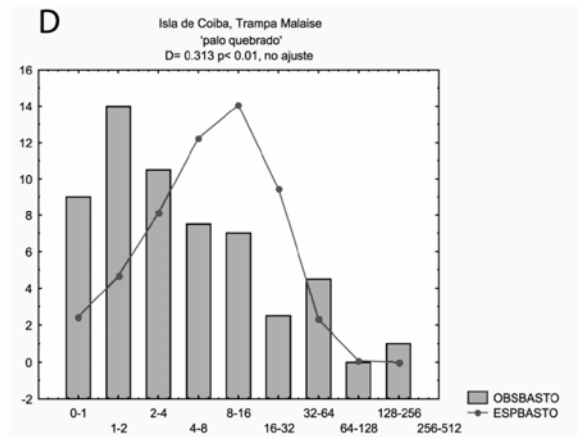
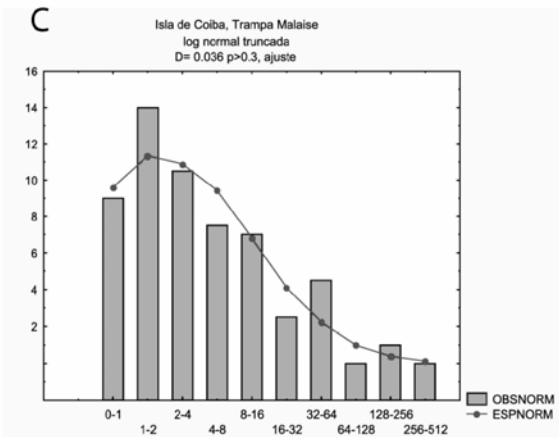
La variación anual de distintos parámetros calculados para la descripción ecológica de ambas comunidades se



10



11



◀ **Fig. 10.** Modelos especies-abundancias para la comunidad de eucoilinos de El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III). D es el valor del estadístico no paramétrico Kolmogorov-Smirnov de una muestra con los valores de Lillierfor corregidos (Legendre y Legendre, 1998), para comparar las diferencias entre lo observado (datos) y lo esperado (modelo) según cada uno de los cuatro principales modelos especies-abundancias (Magurran, 1988). Las barras representan los valores observados (capturas) y las líneas los valores esperados (modelo).

◀ **Fig. 10.** Species abundance models to the eucoilin community of El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III). D is the Kolmogorov-Smirnov's non-parametric statistic value of one sample with the Lillierfor's values corrected (Legendre and Legendre, 1998), to compare the differences between observations (data) and estimations (model) according to each one of the four main species-abundance models (Magurran, 1988). The bars represent the observed values (sampled) and the lines the estimated values (model).

◀ **Fig. 11.** Modelos especies-abundancias para la comunidad de eucoilinos de la Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). D es el valor del estadístico no paramétrico Kolmogorov-Smirnov de una muestra con los valores de Lillierfor corregidos (Legendre y Legendre, 1998), para comparar las diferencias entre lo observado (datos) y lo esperado (modelo) según cada uno de los cuatro principales modelos especies-abundancias (Magurran, 1988). Las barras representan los valores observados (capturas) y las líneas los valores esperados (modelo).

◀ **Fig. 11.** Species-abundance models to the eucoilin community of Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). D is the Kolmogorov-Smirnov's non-parametric statistic value of one sample with the Lillierfor's values corrected (Legendre and Legendre, 1998), to compare the differences between observations (data) and estimations (model) according to each one of the four main species abundance models (Magurran, 1988). The bars represent the observed values (sampled) and the lines the estimated values (model).

Tabla V. Parámetros utilizados para describir la diversidad ecológica de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas. Datos de abundancias de especies (machos+hembras) para cada mes a lo largo de un ciclo anual: El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, tabla III) e Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, tabla IV). Los datos de abundancia de especies fueron fijados a los cuatro modelos principales de especies-abundancias (Magurran, 1988). Para la construcción de las octavas fue utilizado el método original de Preston (Lobo y Favila, 1999). D= valor del test de una muestra Kolmogorov-Smirnov con los valores de Lillierfor corregidos (Legendre y Legendre, 1998), utilizado en la comparación de los valores observados y esperados para las octavas de cada uno de los modelos especies-abundancias. S= número de especies observadas (capturadas), S^*_{CA} = estimación del número total de especies en la comunidad por las curvas de acumulación (valor asintótico, modelo Clench) (Soberón y Llorente, 1993), S^*_{LGN} = estimación del número total de especies en la comunidad por el área bajo la curva lognormal y S'_{LGN} = estimación del número de especies no muestreadas (raras) en la comunidad, por el área bajo la curva lognormal y por detrás de la 'línea velada' (p_0 para el valor de z_0) (Fagan y Kareiva, 1997; Magurran, 1988). D_{Mg} = índice de diversidad de Margalef (Clifford y Stephenson, 1975); D_{Mn} = índice de diversidad de Menhinik (Whittaker, 1977); H' = índice de diversidad de Shannon (Pielou, 1975; Krebs, 1985), expresado como $\exp H'$; D = índice de diversidad de Simpson (Simpson, 1949), expresado como $1/D$; $1/d$ = índice de diversidad de Berger-Parker (Berger y Parker, 1970, May, 1975; Magurran, 1988); E ($= H'/H'_{max} = H'/\ln S$) medida de uniformidad o equitatividad basada en el índice de Shannon (Magurran, 1988); d ($= N_{max}/N$), expresada en %, es una medida de la dominancia de la comunidad basada en el índice de Berger-Parker (Magurran, 1988). α = índice de diversidad por la serie logarítmica, es el valor de α del modelo (Magurran, 1988); λ , = índice de diversidad por la serie lognormal, es $S^*_{LGN}/\text{varianza } x$ (Magurran, 1988). En las Figs. 7 y 8 se representan los ajustes de los modelos especies-abundancias. En la Fig. 9 se representan las curvas de acumulación de especies.

Table V. Used parameters to describe the ecological diversity of the two studied eucoilin communities. Abundance data of the species (males+females) for each month along an annual cycle.: El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, table III) and Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, table IV). The species abundance data were fitted to the four main species abundance models (Magurran, 1988). To the construction of the octaves was used the Preston's original method (Lobo y Favila, 1999). D= value of the test for one Kolmogorov-Smirnov sample with the Lillierfor's values corrected (Legendre y Legendre, 1998), used to compare the observed and expected values for the octaves in each one of the species abundance models.. S= Number of the observed species (sampled species), S^*_{CA} = estimation of the total species number in the community by the cumulative curves (asymptotic value, Clench model) (Soberón y Llorente, 1993), S^*_{LGN} = estimation of the total species number in the community as the area under the lognormal curve and S'_{LGN} = estimation of the non-sampled (rare species) in the community as the area under the lognormal curve and behind of the veil line (p_0 for the value of z_0) (Fagan y Kareiva, 1997; Magurran, 1988). D_{Mg} = Margalef's diversity Index (Clifford and Stephenson, 1975); D_{Mn} = Menhinik's diversity Index (Whittaker, 1977); H' = Shannon's diversity Index (Pielou, 1975; Krebs, 1985), expressed as $\exp H'$; D = Simpson's diversity Index (Simpson, 1949), expressed as $1/D$; $1/d$ = Berger-Parker's diversity Index (Berger y Parker, 1970, May, 1975; Magurran, 1988); E ($= H'/H'_{max} = H'/\ln S$) is the evenness based in the Shannon's Index (Magurran, 1988); d ($= N_{max}/N$), expressed in %, is the community dominance based in the Berger-Parker's Index (Magurran, 1988). α = diversity index by the logarithmic series model, is the α value in the model (Magurran, 1988); λ , = diversity index by the lognormal model, is $S^*_{LGN}/\text{variance } x$ (Magurran, 1988). In the figures 7 and 8 is represented the plots of the species abundance models. In the fig. 9 is represented the cumulative species curves.

MODELOS ESPECIES-ABUNDANCIAS

	serie geométrica	serie logarítmica	log normal trucada	'palo quebrado'
VENTORRILLO	D= 3,228 p< 0,01	D=0,172; 0,05 >p> 0,01	D= 0,111; p> 0,3	D= 0,049; p>0,3
Ajuste modelos	NO	NO	SÍ	SÍ
COIBA	D= 0,223; p< 0,01	D= 0,080; p> 0,3	D= 0,036; p> 0,3	D= 0,313; P< 0,01
Ajuste modelos	NO	SÍ	SÍ	NO

MEDIDAS DE RIQUEZA DE ESPECIES

	S	S^*_{CA}	S^*_{LGN}	S'_{LGN}
VENTORRILLO	27	32	29	2
COIBA	56	69	72	16

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

	D_{Mg}	D_{Mn}	$\exp H' (H')$	$1/D (D)$	$1/d$	E	d%	α	λ
VENTORRILLO	4,58	1,58	14,88 (2,70)	10,31 (0,097)	4,11	0,82	24,3	7,3	52
COIBA	8,66	2,34	19,89 (2,99)	10,64 (0,094)	4,01	0,74	24,9	15,3	127

Tabla VI. Valores de la variación anual de cuatro parámetros utilizados en la descripción de la diversidad ecológica de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas. A.- El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2 1/06/89-6/06/90, Tabla III). B.- Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). ABUND= n° ejemplares capturados en cada muestra mensual; DIV= diversidad expresada como $\exp H'$ (índice de Shannon); d %= dominancia expresada por el índice de Berger-Parker en %; E %= uniformidad expresada como $H'/H_{\max} = H'/\ln S$ en % (Magurran, 1988). La variación anual de los cuatro parámetros se representa gráficamente en la Fig. 12.

Table VI. Annual variation values of four used parameters to description of the ecological description of the two studied eucoilin communities. A.- El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2 1/06/89-6/06/90, Table III). B.- Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2 19/01-31/12/1994, Table IV). ABUND= sampled exemplars number in each monthly sample; DIV= Diversity expressed as $\exp H'$ (Shannon's Index); d%= dominance expressed as the Berger-Parker Index in %; E%= evenness expressed as $H'/H_{\max} = H'/\ln S$ in % (Magurran, 1988). The annual variation of the four parameters is represented graphically in the Fig. 12.

	ABUND	SOBS	DIV	d %	E %
A					
Jun 89	56	13	38,97	26,79	111,1
Jul 89	41	11	28,77	21,95	101,9
Ago 89	45	7	8,68	64,44	65,5
Sep 89	55	10	8,31	69,09	64,2
Oct 89	39	10	30,51	20,51	103,7
Nov89Mar 90	4	4	7,04	33,33	59,2
Abr 90	4	3	3,61	66,67	38,9
MayJun 90	48	13	41,97	20,83	113,3
B					
enero	23	8	18,66	30,43	72,7
Febrero	6	4	8,66	50	53,6
marzo	13	3	4,51	69,23	37,4
abril	46	8	7,74	67,39	50,8
mayo	101	20	29,47	44,55	84
junio	80	23	56,95	22,5	100,4
julio	37	23	108,15	10,81	116,3
agosto	79	20	65,45	12,66	103,8
Septiembre	51	24	98,03	11,76	113,9
Octubre	45	21	87,06	13,33	110,9
Noviembre	70	27	103,03	14,29	115,1
Diciembre	23	12	36,86	26,09	89,6

presenta en la Fig. 12, tabla VI. Para El Ventorrillo la abundancia (Fig. 12A) presenta dos picos, uno en septiembre y otro en mayo-junio, destacando las especies más comunes en agosto, septiembre y abril (dominancia en Fig. 12G). La uniformidad (Fig. 12I) y la diversidad (Fig. 12E) presentan dos picos principales, uno en octubre y otro en mayo-junio. En la Isla de Coiba la diversidad (Fig. 12F) y la uniformidad (Fig. 12J), muestran una subida generalizada con 'valles' y 'picos' desde el mes de marzo. Por el contrario, la dominancia (Fig. 12H) tiende a subir desde enero hasta máximo en marzo y abril, para descender muy claramente a lo largo del resto del ciclo anual. La abundancia (Fig. 12B) presenta varios picos principales, siempre a partir de marzo, si bien el máximo es en abril y la tendencia es ir descendiendo con 'valles' y 'picos' hasta diciembre.

Uno de los factores limitante para la vegetación en el clima de El Ventorrillo es la baja temperatura del invierno, mientras que en el clima tropical húmedo de tipo monzónico de la Isla de Coiba es la cantidad de precipitación (grado de humedad ambiental o humedad relativa). La diversidad y la uniformidad en El Ventorrillo presentan dos picos, uno en octubre y otro en mayo-junio. Al comprobar que los máximos de estos dos parámetros en Coiba coinciden justo con los meses más lluviosos de la estación húmeda, y que la media de la temperatura anual es muy similar a lo largo de todo el año, creemos que en los eucoilinos el grado de humedad ambiental puede resultar un factor limitante para su distribución con valores no extremos de temperatura. La

Isla de Coiba es la isla con más precipitaciones de todo el Pacífico centroamericano. Este hecho ha podido favorecer la distribución de los eucoilinos en sus bosques, observándose en la actualidad como un grupo biológico siempre constante en sus ecosistemas (Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1999).

En la Estación Biogeológica de El Ventorrillo se encontraron 29 especies de 10 géneros. El género con más especies fue *Kleidotoma* con 13, seguido de *Trybliographa* con 4. La especie más común resultó *Rhoptromeris villosa* (Hartig, 1841), con 75 ejemplares, seguida por *Kleidotoma caledonica* Cameron, 1888 y *Kleidotoma striaticollis* Cameron, 1880 con 34 y 30 ejemplares respectivamente. Las especies más raras fueron varias representantes de distintos géneros, con un solo ejemplar cada una (tabla III).

En el Parque Nacional de la Isla de Coiba se encontraron 95 especies de 22 géneros, con 16 especies nuevas para la ciencia. El género con más especies fue *Ganaspis*, con 17, seguido por *Leptopilina* con 13. La especie más abundante resultó *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) con 195 ejemplares, seguida por *Tropideucoila morfoespecie2* y *Ganaspis neotropica* (Díaz, 1974), con 148 y 147 ejemplares respectivamente. Las especies más raras fueron varias representantes de distintos géneros, con un solo ejemplar cada una (tabla IV).

Atendiendo a los grupos de géneros monofiléticos (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002), tanto en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo como en el Parque Nacional de la Isla

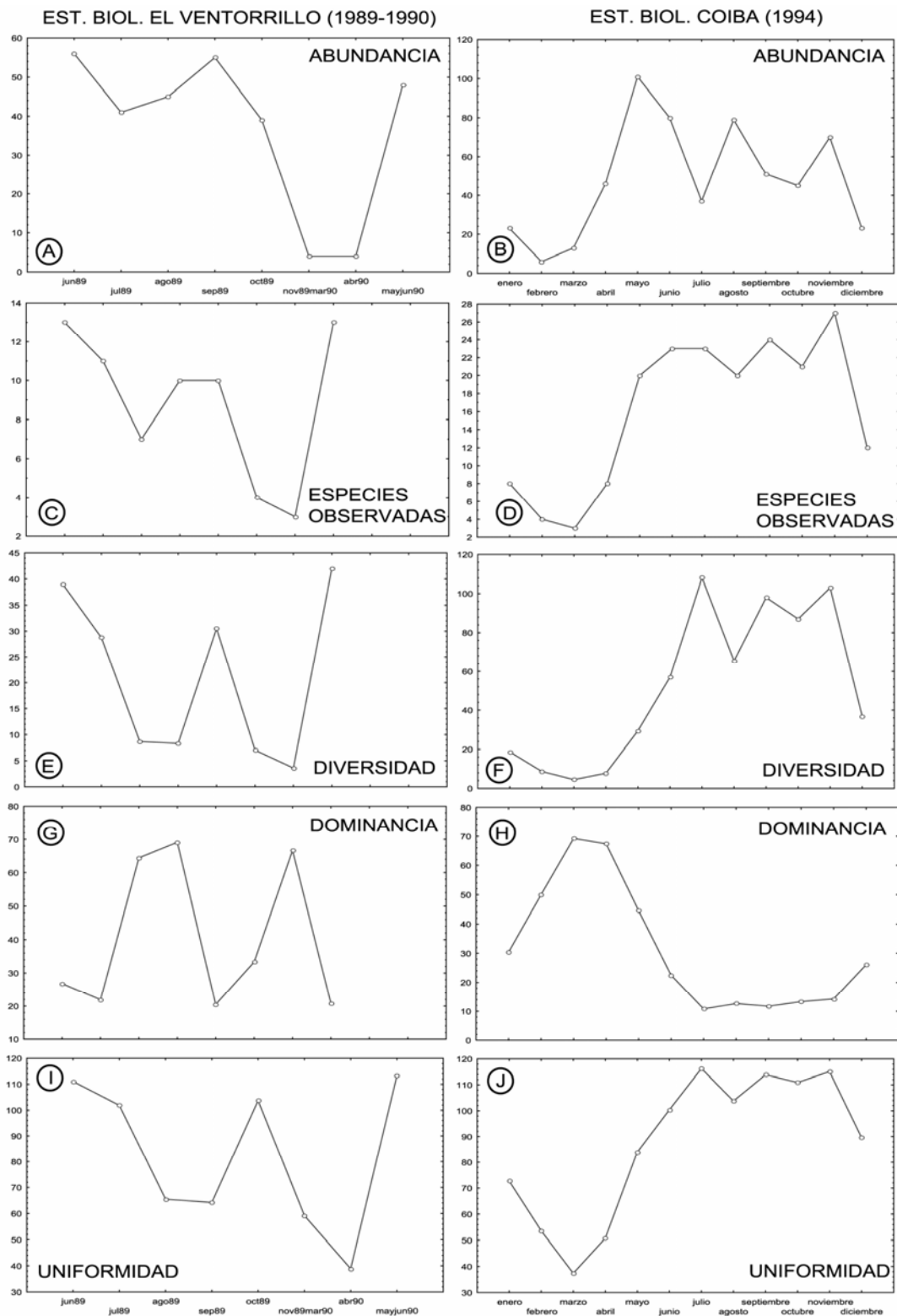


Fig. 12. Variación anual de cinco parámetros utilizados en la descripción de la diversidad ecológica de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas, El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/89-6/06/90, Tabla III), a la izquierda, e Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV), columna derecha. ABUND= n° ejemplares capturados en cada muestra mensual (A, B); Sobs= Especies observadas en las muestras (C, D); DIV= diversidad expresada por $\exp H'$ (índice de Shannon) (E, F); d % = dominancia expresada por el índice de Berger-Parker en % (G, H); E % = uniformidad expresada como $H'/H'_{\max} = H'/\ln S$ en % (Magurran, 1988) (I, J). Los valores de los parámetros se presentan en la tabla VI.

Fig. 12. Annual variation of five used parameters in the description of the ecological diversity of the two studied eucoilin communities, El Ventorrillo, (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/89-6/06/90, Table III), on the left, and Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV), right. ABUND= sampled exemplars number in each monthly sample (A, B); Sobs= observed species in the samples (C, D); DIV= diversity expressed as $\exp H'$ (Shannon's Index) (E, F); d % = dominance expressed as the Berger-Parker's index in % (G, H); E % = evenness expressed as $H'/H'_{\max} = H'/\ln S$ in % (Magurran, 1988) (I, J). The parameters values are presented in the table VI.

de Coiba aparecen representantes de todos los grupos de géneros reconocidos. Así, en la Estación Biogeológica el grupo de géneros con más especies es el de *Kleidotoma* (55,2%, 16 especies de 29), seguido por los grupos de *Trybliographa* (13,8%, 4 especies de 29) y de *Gronotoma* (10,3%, 3 especies de 29). Por el contrario, el grupo de géneros con menos especies en El Ventorrillo resultó el de *Ganaspis* (3,4%, 1 especie de 29). En Coiba el grupo de géneros con más especies es el de *Ganaspis* (37,9%, 36 especies de 95), seguido por el grupo de *Trybliographa* (13,7%, 13 especies de 95) y el de *Zaeucoila* (11,6%, 11 especies de 95). En cambio el grupo de géneros con menos especies en Coiba es el de *Rhoptromeris* (1%, 1 especie de 95).

Entre las dos comunidades de eucoilinos estudiadas se capturaron un total de 28 géneros distintos, apareciendo 10 en El Ventorrillo y 22 géneros en Coiba. En la Estación Biogeológica de El Ventorrillo se capturaron 6 géneros que no aparecen en la comunidad neotropical: *Cothonaspis*, *Diglyphosema*, *Disorygma*, *Glauraspidia*, *Gronotoma* y *Trybliographa*. Los siguientes 18 géneros se encontraron sólo en el Parque Nacional de la Isla de Coiba: *Aganaspis*, *Bewelda*, *Coneucoila*, *Dicerataspis*, *Didyctium*, *Dieucoila*, *Ganaspidium*, *Leptopilina*, *Lopheucoila*, *Micreriodes*, *Nordlandiella*, *Odonteucoila*, *Rhabdeucoila*, *Sriatovortex*, *Triplasta*, *Tropideucoila*, *Weldia* y *Zaeucoila*. En El Ventorrillo el componente mayoritario es el compartido (un 40% de similitud (4 géneros de 10) frente a un 20% (2 géneros de 10) de exclusividad). En cambio, en Coiba el componente mayoritario es el exclusivo (un 81,8% (18 géneros de 22) de exclusividad frente a un 18,2% (4 géneros de 22) de similitud). Solamente 4 géneros aparecieron tanto en El Ventorrillo como en Coiba: *Ganaspis*, *Hexacola*, *Kleidotoma* y *Rhoptromeris*.

De las 123 especies capturadas sólo la especie *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) ha aparecido en las dos comunidades. En El Ventorrillo 17 especies pertenecen a géneros que también aparecen en Coiba, mientras que 12 especies son de géneros que no aparecen en la comunidad neotropical. En Coiba aparecen 67 especies de géneros que sólo aparecen en esta comunidad y 28 especies son de géneros que también se encuentran en El Ventorrillo.

La comparación de los datos tanto de géneros como de especies indica claramente que la fauna del Coiba es más especialista, mientras que la de El Ventorrillo es más generalista. Si comparamos el grado de similitud taxonómica entre ambas comunidades, es interesante advertir que la similitud es mayor a nivel genérico que a nivel específico. Sin embargo, la similitud a nivel de grupos de géneros monofiléticos es prácticamente nula.

En cuanto a las investigaciones realizadas para determinar si las funciones RESTAR (Martín-Piera, 2000b) son un método apto para aplicar en la estimación de la diversidad eucoilinos, se ha comparado especies *versus* géneros y especies *versus* grupos de géneros monofiléticos en las dos comunidades estudiadas (Figs. 13 y 14). Para el caso de los géneros, el mejor de los ajustes investigados siempre explica más del 99% de la varianza de la variable dependiente (número de especies) (99,51% para El Ventorrillo, Fig. 13A, modelo lineal; 99,39% para la Isla de Coiba, Fig. 13F, modelo exponencial). Es decir, con las dos funciones resultantes es posible predecir el número de especies inventa-

riando sólo el número de géneros (en El Ventorrillo (y ecosistemas paleárticos de características similares) la función lineal de la Fig. 13A) y en la Isla de Coiba (y ecosistemas neotropicales de características similares) la función exponencial de la Fig. 13F). Sin embargo, el propio fundamento práctico del enfoque RESTAR nos obligó a comprobar su eficacia inventariando no ya el número de géneros, sino el número de grupos monofiléticos de géneros. En este caso también los mejores ajustes explican más del 99% de la varianza del número de especies (99,18% para El Ventorrillo, Fig. 14E, modelo logarítmico; 99,62% para la Isla de Coiba, Fig. 14D, modelo exponencial). Con las funciones resultantes es posible predecir el número de especies inventariando sólo el número de grupos de géneros (en El Ventorrillo (y ecosistemas paleárticos de características similares) la función logarítmica de la Fig. 14E) y en la Isla de Coiba (y ecosistemas neotropicales de características similares) la función exponencial de la Fig. 14D). Resulta muy interesante poder comprobar que precisamente es en el caso de las comunidades de eucoilinos más difíciles de muestrear (las neotropicales, con mayor β y más especies raras estimadas) donde ha resultado el mayor porcentaje explicable de la varianza (99,62%, Figs 13 y 14) del número de especies utilizando el número de grupos de géneros monofiléticos y no de géneros. Este resultado abre la posibilidad de utilizar inventarios de eucoilinos en investigaciones de metodologías para estimar la diversidad de los ecosistemas, integrando la diversidad ecológica (diversidad alpha, beta y gamma *sensu* Williams, 1964; Pielou, 1975; Magurran, 1988) y la filogenética (Y-diversidad *sensu* Faith, 1995).

Discusión

La comunidad de eucoilinos de la Isla de Coiba es más diversa que la de El Ventorrillo (mayores valores de β : Tabla VII y Fig. 15). Estos resultados eran esperables, pues los eucoilinos son un grupo muy diversificado en los ecosistemas tropicales. La Isla de Coiba presenta mayor dominancia ($d\%$) y menor uniformidad (E) que El Ventorrillo (tabla V). En otras palabras, el reparto de las abundancias entre las especies de eucoilinos es menos equitativo en Coiba que en El Ventorrillo, por lo que en aquella hay algunas especies que consiguen dominar respecto a las demás.

La comunidad de eucoilinos de El Ventorrillo está caracteriza por los siguientes parámetros ecológicos: mayor rango de distribución (la mayoría de los géneros se encuentran en seis regiones biogeográficas, no existiendo ninguno que sólo sea propio de una o dos regiones); menos especies y menor riqueza específica por muestra (menores valores de α); menor reemplazo temporal de especies (menores valores de β) y mayor reparto de los recursos (mayor equitatividad). Para la interpretación evolutiva de estos datos, presentamos la hipótesis de una fauna de eucoilinos de El Ventorrillo generalista: por motivos históricos el grupo presenta mayor diversidad en ecosistemas tropicales (posible origen afrotropical: ver detalles en la discusión de Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). Las líneas filéticas con representantes de ancha valencia ecológica han sido capaces de extenderse por regiones amplias del planeta. Así, zonas como El Ventorrillo, donde históricamente el grupo no se encuentra representado, son colonizadas por especies muy plásticas, competitivas. En condiciones similares de temperatura, por ejemplo, a lo

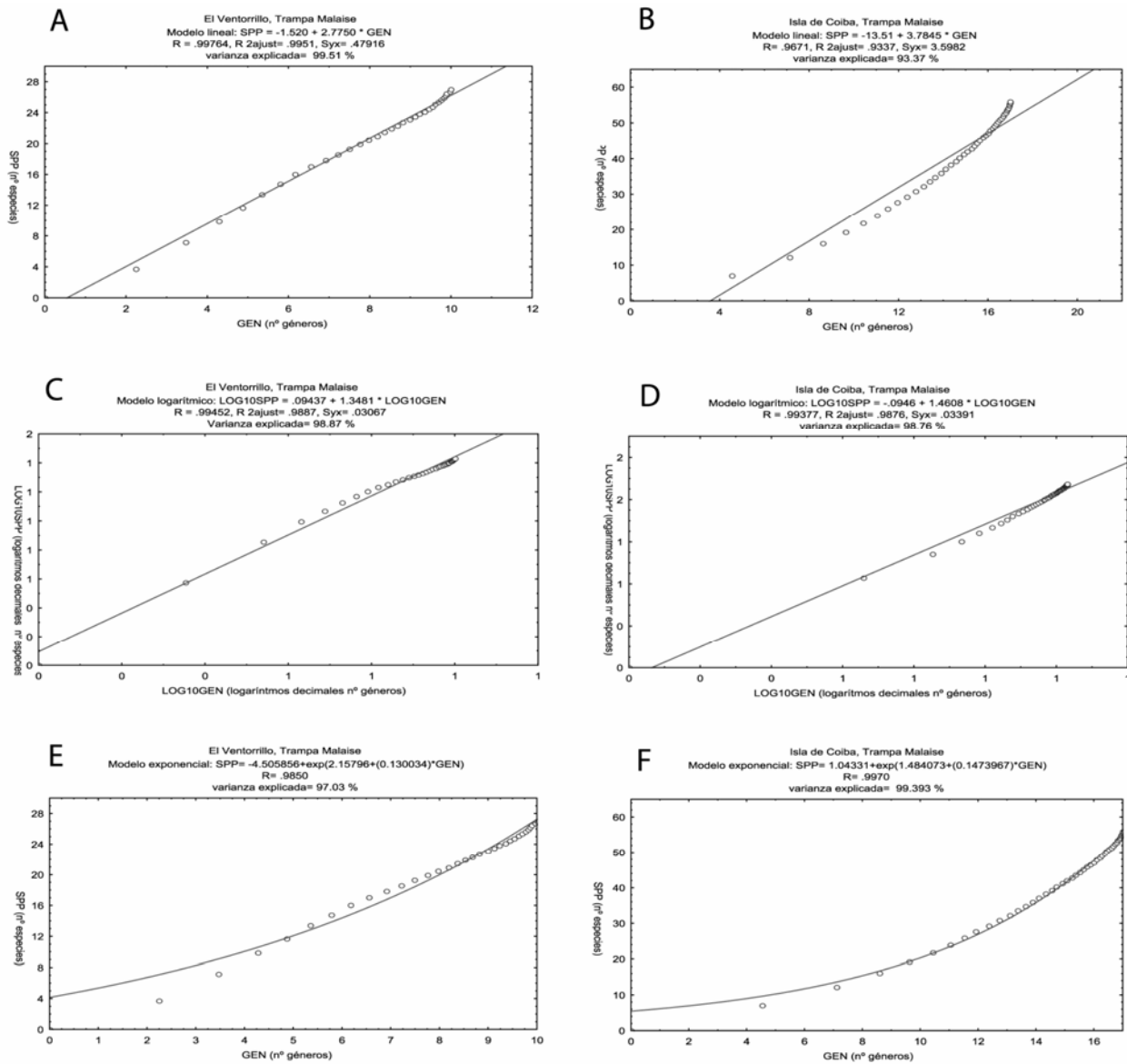


Fig. 13. Funciones RESTAR de especies *versus* géneros para las dos comunidades de eucoilinos estudiadas. A, C, E: El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III). B, D, F: Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). A y B: ajuste al modelo lineal. C y D: ajuste al modelo logarítmico. E y F: ajuste al modelo exponencial. Para A, B, C y D: R= coeficiente de correlación Spearman, R^2_{ajust} : coeficiente de determinación y S_{yx} = error de la estima. En todos los casos se muestra el porcentaje (%) de la varianza explicada de la variable dependiente (SPP= nº especies) por la variable independiente (GEN= nº géneros). La variable independiente (número de géneros) fue aleatorizado 500 veces con *EstimateS*.

Fig. 13. RESTAR functions of species *versus* genera for two studied eucoilin communities. A, C, E: El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III). B, D, F: Isla de Coiba (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). A y B: Fit to lineal model. C y D: fit to logarithmic model. E y F: Fit to exponential model. To A, B, C y D: R= Spearman correlation coefficient, R^2_{ajust} : determination coefficient and S_{yx} = Estimate error. In all cases is shown the explained variance percentage (%) of the dependent variable (SPP= nº species) by the independent variable (GEN= nº genera). The independent variable (number of genera) was randomised 500 times with *EstimateS*.

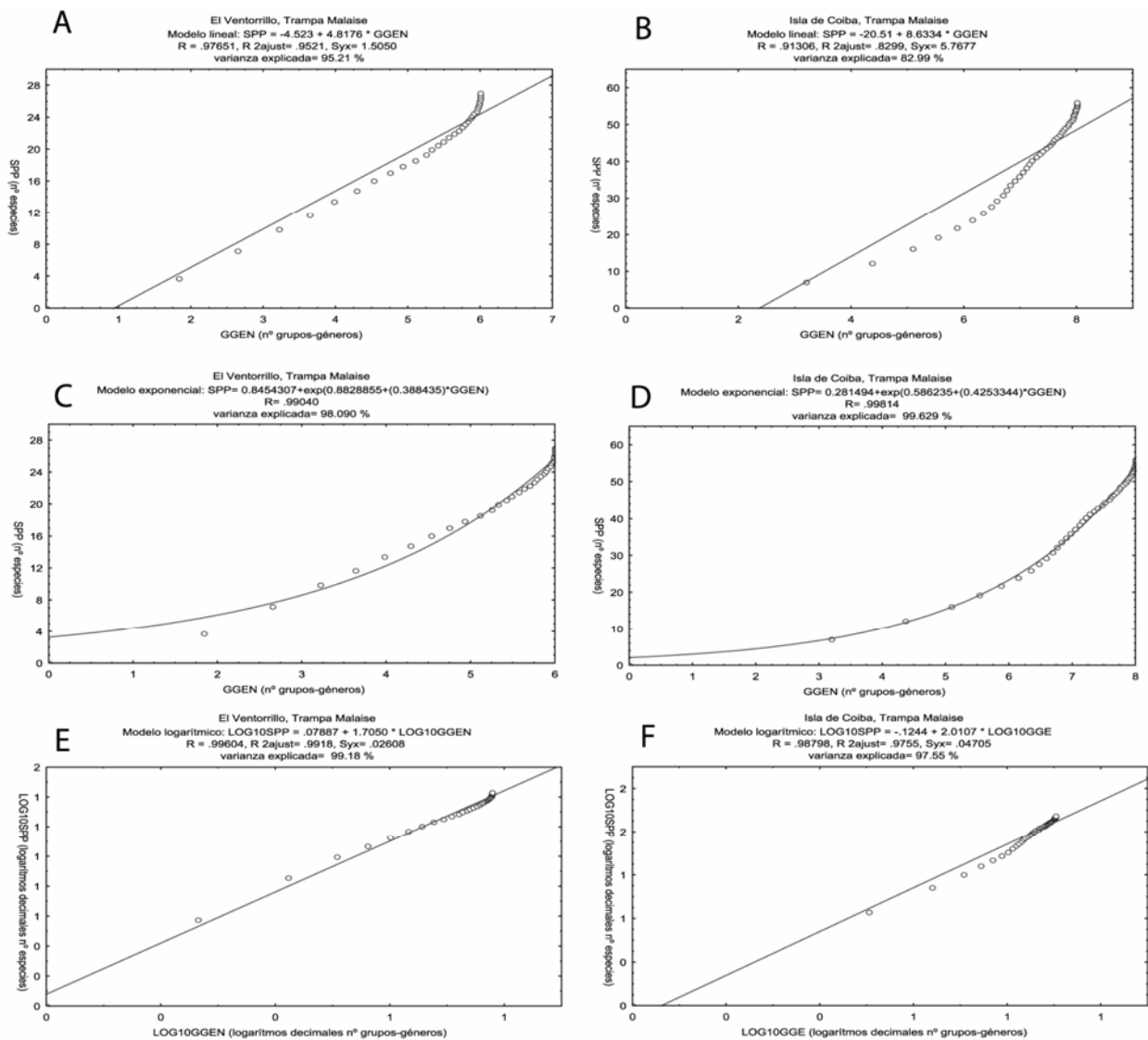


Fig. 14. Funciones RESTAR de especies *versus* grupos de géneros para las dos comunidades de eucoilinos estudiadas. A, C, E: El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III). B, D, F: Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). A y B: ajuste al modelo lineal. C y D: ajuste al modelo logaritmico. E y F: ajuste al modelo exponencial. Para A, B, C y D: R= coeficiente de correlación Spearman, R^2_{ajust} : coeficiente de determinación y S_{yx} = error de la estima. En todos los casos se muestra el porcentaje (%) de la varianza explicada de la variable dependiente (SPP=n° especies) por la variable independiente (GGEN=n° grupos de géneros). Los grupos de géneros son grupos monofiléticos. La variable independiente (número de grupos de géneros) fue aleatorizado 500 veces con *EstimateS*.

Fig. 14. RESTAR functions of species *versus* genera-groups for two studied eucoilin communities. A, C, E: El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III). B, D, F: Isla de Coiba (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). A y B: Fit to lineal model. C y D: fit to logarithmic model. E y F: Fit to exponential model. To A, B, C y D: R= Spearman correlation coefficient, R^2_{ajust} : determination coefficient and S_{yx} = Estimate error. In all cases is shown the explained variance percentage (%) of the dependent variable (SPP= n° species) by the independent variable (GEN= n° of genera-groups). The genera-groups are monophyletic groups. The independent variable (number of genera-groups) was randomised 500 times with *EstimateS*.

Tabla VII. Cálculo de las Diversidades BETAS (β) de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas: El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III) e Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). La β se calculó según la definición de Whitaker (1960): $\beta_w=(\gamma/\alpha)-1$, donde γ (Diversidad gamma)= número de especies estimadas en la comunidad por las curvas de acumulación de especies (γ_{CA}) o por el área bajo la curva longnormal (γ_{LGN}); α (Diversidad alpha)= media geométrica del número de especies capturadas en cada muestra mensual (S). Para poder comparar las β se calcularon tantas veces como muestras, tomando como valor de α la media geométrica de S con n-1 casos. Así, por ejemplo, para la muestra 1 del Ventorrillo, el valor de α es la media geométrica de los valores S(Vent) exceptuando el primer valor (Magurran, 1988). Se aplicó el test no paramétrico U Mann-Whitney para comparar los valores β_{CA} (Vent) versus β_{CA} (Coiba) y β_{LGN} (Vent) versus β_{LGN} (Coiba) (Ver Fig. 15). Para el Ventorrillo $\gamma_{CA}= 32$ y $\gamma_{LGN}= 29$. Para Coiba $\gamma_{CA}= 69$ y $\gamma_{LGN}= 72$.

Table VII. Calculation of the BETA diversities (β) of the two studied eucoilin communities: El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III) and Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). The β was calculated according to Whitaker's definition (Whitaker, 1960): $\beta_w=(\gamma/\alpha)-1$, where γ (gamma Diversity)= estimated species number in the community or by the cumulative species curves (γ_{CA}) or as the area under the lognormal curve (γ_{LGN}); α (alpha Diversity)= mean of sampled species number in each monthly sample (S). To can compare the β were calculated as times as samples, using as α value the mean of S with n-1 cases. For example, to sample 1 of El Ventorrillo, the α value is the mean of the S value (Vent), excepting the first value (Magurran, 1988). The U Mann-Whitney's non-parametric test was applied to compare the values β_{CA} (Vent) versus β_{CA} (Coiba) and β_{LGN} (Vent) versus β_{LGN} (Coiba) (see Fig. 15). To El Ventorrillo $\gamma_{CA}= 32$ and $\gamma_{LGN}= 29$. To Coiba $\gamma_{CA}= 69$ and $\gamma_{LGN}= 72$.

Muestras	S (Vent)	S (Coiba)	α (Vent)	α (Coiba)	β_{CA} (Vent)	β_{CA} (Coiba)	β_{LGN} (Vent)	β_{LGN} (Coiba)
1	10	6	3,54	5,35	8,04	11,90	7,19	12,46
2	7	6	3,59	5,35	7,91	11,90	7,08	12,46
3	12	2	3,52	5,48	8,09	11,59	7,24	12,14
4	4	2	3,66	5,48	7,74	11,59	6,92	12,14
5	7	1	3,59	5,57	7,91	11,39	7,08	11,93
6	2	2	3,75	5,48	7,53	11,59	6,73	12,14
7	8	1	3,57	5,57	7,96	11,39	7,12	11,93
8	2	3	3,75	5,43	7,53	11,71	6,73	12,26
9	3	4	3,7	5,4	7,65	11,78	6,84	12,33
10	1	3	3,85	5,43	7,31	11,71	6,53	12,26
11	5	2	3,63	5,48	7,82	11,59	6,99	12,14
12	3	6	3,7	5,35	7,65	11,90	6,84	12,46
13	4	6	3,66	5,35	7,74	11,90	6,92	12,46
14	4	4	3,66	5,4	7,74	11,78	6,92	12,33
15	3	16	3,7	5,23	7,65	12,19	6,84	12,77
16	6	11	3,61	5,27	7,86	12,09	7,03	12,66
17	2	10	3,75	5,28	7,53	12,07	6,73	12,64
18	6	10	3,61	5,28	7,86	12,07	7,03	12,64
19	3	13	3,7	5,25	7,65	12,14	6,84	12,71
20	8	8	3,57	5,31	7,96	11,99	7,12	12,56
21	1	4	3,85	5,4	7,31	11,78	6,53	12,33
22	2	9	3,75	5,3	7,53	12,02	6,73	12,58
23	1	4	3,85	5,4	7,31	11,78	6,53	12,33
24	1	11	3,85	5,27	7,31	12,09	6,53	12,66
25	3	7	3,7	5,33	7,65	11,95	6,84	12,51
26	4	10	3,66	5,28	7,74	12,07	6,92	12,64
27	5	11	3,63	5,27	7,82	12,09	6,99	12,66
28	9	10	3,56	5,28	7,99	12,07	7,15	12,64
29	8	13	3,57	5,25	7,96	12,14	7,12	12,71
30		11		5,27		12,09		12,66
31		6		5,35		11,90		12,46
32		9		5,3		12,02		12,58
33		10		5,28		12,07		12,64
34		11		5,27		12,09		12,66
35		8		5,31		11,99		12,56
36		1		5,57		11,39		11,93
37		10		5,28		12,07		12,64
38		16		5,23		12,19		12,77
39		15		5,23		12,19		12,77
40		1		5,57		11,39		11,93
41		7		5,33		11,95		12,51
42		1		5,57		11,39		11,93
43		8		5,31		11,99		12,56
44		2		5,48		11,59		12,14

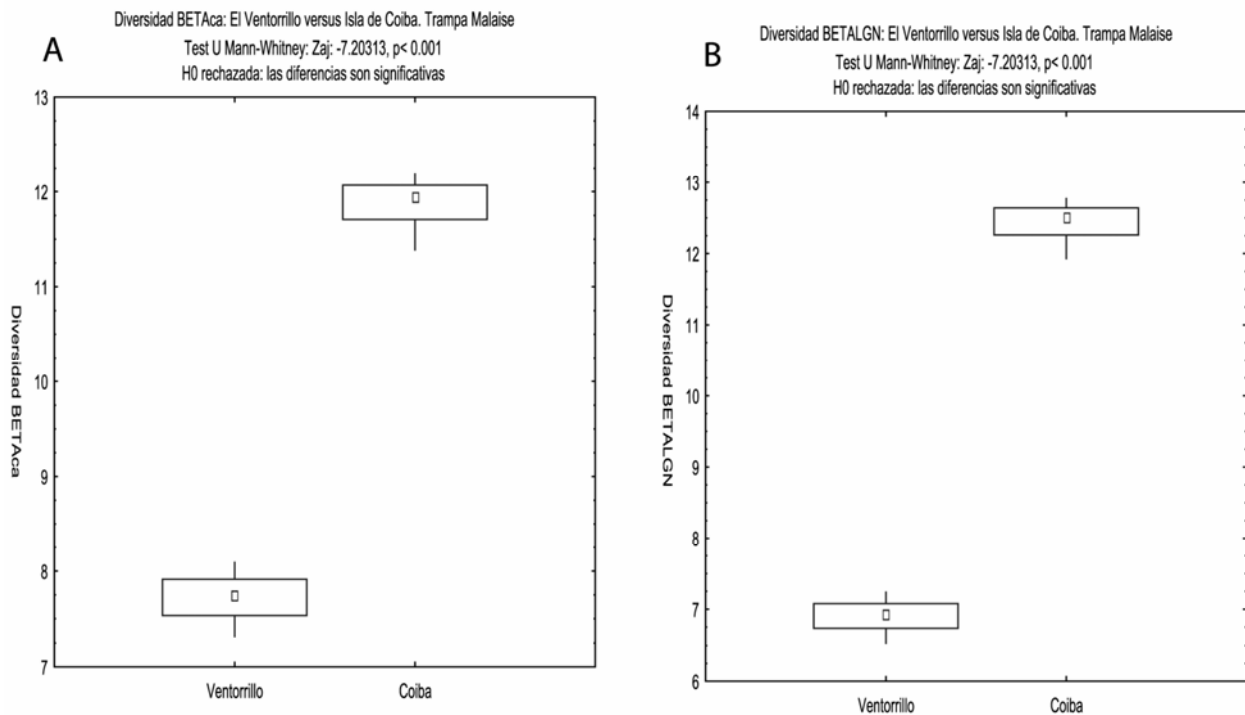


Fig. 15. Diferencias entre las diversidades BETAS (β) de las dos comunidades de eucoilinos estudiadas: A. β_{CA} El Ventorrillo (Estación Biogeológica, Trampa Malaise 2, 1/06/1989-6/06/1990, Tabla III) *versus* Isla de Coiba (Estación Biológica, Trampa Malaise 2, 19/01-31/12/1994, Tabla IV). B. β_{LGN} El Ventorrillo *versus* Isla de Coiba. La β se calculó según la definición de Whitakker (1960): $\beta_w = (\gamma/\alpha) - 1$, donde γ (diversidad gamma) es el número de especies estimadas en la comunidad por las curvas de acumulación (γ_{CA}) o por el área bajo la curva longnormal (γ_{LGN}); α (diversidad alpha) es la media geométrica del número de especies capturadas en cada muestra mensual. Las β , tanto las obtenidas con γ_{CA} (β_{CA}) como con γ_{LGN} (β_{LGN}), se calcularon por el proceso *jack-nife* (Magurran, 1988) (ver tabla VII) y se aplicó el test no paramétrico U Mann-Whitney para comprobar la diferencia estadística entre ambas comunidades en lo referente a cada tipo de β .

Fig. 15. Differences between BETAS (β) diversities of the two studied eucoilin communities: A. β_{CA} El Ventorrillo (Biogeological Station, Malaise Trap 2, 1/06/1989-6/06/1990, Table III) *versus* Coiba Island (Biological Station, Malaise Trap 2, 19/01-31/12/1994, Table IV). B. β_{LGN} El Ventorrillo *versus* Coiba Island. The β was calculated according to Whitaker's definition (Whitakker, 1960): $\beta_w = (\gamma/\alpha) - 1$, where γ (gamma Diversity) = estimated species number in the community or by the cumulative species curves (γ_{CA}) or as the area under the lognormal curve (γ_{LGN}); α (alpha Diversity) = mean of sampled species number in each monthly sample (S). As The β from γ_{CA} (β_{CA}) as these ones from γ_{LGN} (β_{LGN}) were calculated by the jack-nife approach (Magurran, 1988) (see table VII) and the U MannWhitney non-parametric test was applied to check the statistic difference between both communities in each kind of β .

largo de un otoño de temperaturas medias suaves, un importante factor ambiental limitante para el grupo podría ser el grado de humedad ambiental. Las especies de ancha distribución serían aquellas capaces de tolerar mejor una menor humedad ambiental. Estas especies cuando colonizan un ecosistema resultan muy competitivas, siendo capaces de repartirse todos los recursos disponibles de manera equitativa. El corolario metodológico es que las comunidades de eucoilinos paleárticas resultan comparativamente más fáciles de muestrear que las tropicales, por lo que se necesita un menor esfuerzo de muestreo y se podrían obtener inventarios exhaustivos utilizando sólo un único método de muestreo generalista como la trampa Malaise.

Por el contrario, la comunidad de eucoilinos de Coiba se caracteriza por los siguientes parámetros ecológicos: menor rango de distribución (los géneros se reparten entre aquellos que se encuentran en seis regiones biogeográficas, y entre los géneros endémicos de una o dos regiones); más especies y mayor riqueza específica por muestra (mayores valores de α); mayor reemplazo temporal de especies es

mayor (mayores valores de β) y menor reparto de los recursos (menor equitatividad, mayor dominancia). La hipótesis inicial es que la fauna de eucoilinos de Coiba es más especializada: por motivos históricos el grupo presenta mayor diversidad en ecosistemas tropicales (posible origen afro-tropical: ver detalles en la discusión de Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). En la radiación adaptativa del grupo aparecen unos cuantos taxones con valencia ecológica más amplia (especies con mayor tolerancia a una escasez de humedad ambiental en las pequeñas oscilaciones de las temperaturas medias de un clima tropical tipo). Estas especies euricoras son capaces de dominar respecto al resto de las especies. Sin embargo, las líneas filéticas con una valencia estrecha (mucho más dependientes de una elevada humedad ambiental en rangos similares de temperatura) son un componente importante del grueso de la comunidad, que por competencia por los recursos disponibles no dejan que las especies euricoras más abundantes lo sean demasiado. El corolario metodológico es que las comunidades de eucoilinos tropicales resultan más difíciles de muestrear que las paleárticas,

ya que el remplazo de especies es muy elevado. Así, el esfuerzo de muestreo debe ser mayor que en el caso de las comunidades paleárticas y es muy probable que para conseguir inventarios exhaustivos (que no completos) deban complementarse métodos de muestreos generalistas como la trampa Malaise con otros más específicos (red entomológica de barrio, trampas con cebos específicos, etc.).

En términos biológicos estos resultados podrían interpretarse en el contexto de un reparto de recursos: en El Ventorrillo los recursos estarían más repartidos que en Coiba. No debe confundirse la dominancia ($d\%$) con la abundancia observada de las especies (S) (tablas V, VI, y Fig. 12), pues la dominancia es la abundancia de las especies más comunes. En El Ventorrillo tanto las abundancias observadas como la dominancia es menor que en la Isla de Coiba. Más allá de la interpretación ecológica de la riqueza, la uniformidad y la dominancia de ambas comunidades, no debe nunca perderse el punto de vista histórico para juzgar los resultados y sus posibles interpretaciones. La mayor diversidad que ha resultado en Coiba, a pesar de su menor uniformidad y su mayor dominancia, se puede deber a que en la evolución de los eucoilinos su éxito evolutivo fue más determinante en ambientes de tipo tropical respecto a los de tipo paleárticos. Esta interpretación resulta más creíble cuando en las últimas investigaciones de la evolución del grupo se ha concluido que los primeros eucoilinos podrían haber sido parásitos de larvas de agromicidos minadores de hojas con orígenes afrotropicales y neotropicales (Fontal-Cazalla *et al.*, 2002). El grupo *Gronotoma* (*sensu stricto*) tiene su centro de diversidad, y presumiblemente también su centro de origen, en los trópicos africanos. Los géneros *Ealata* y *Nordlanderia* (Quinlan, 1986, 1988), casi la mitad de todas las especies conocidas de *Gronotoma*, y al menos dos especies endémicas de *Diglyphosema* se localizan en esta región. Por otro lado, el grupo *Zaeucoila*, está restringido casi exclusivamente al Neotrópico (Buffington, 2000), al igual que el 'grado Neotropical' de eucoilinos. Toda esta información filogenética y biogeográfica sugiere que hubo una temprana separación en la evolución de los Eucoilinae entre un linaje Afrotropical (grupo *Gronotoma*) y otro Neotropical (el resto de los eucoilinos). Esta separación podría posiblemente corresponder a la escisión de las partes tropicales de África y Sudamérica hace unos 100 millones de años. A esto le siguió una gran diversificación en el Neotrópico, produciendo los eucoilinos superiores en el Hemisferio Norte y extendiéndose por todo el globo. Independientemente, algunos miembros del linaje *Gronotoma* también se extendieron por el Hemisferio Norte y por otras regiones, pero nunca llegaron a tener tanto éxito en el Neotrópico y hoy son raramente encontrados allí. En los ecosistemas del centro peninsular el uso tradicional de suelo es muy antiguo y tiene un efecto indudable en la dinámica de los ecosistemas, de modo que muchos ecosistemas mediterráneos (piñes, por ejemplo, en las dehesas) no podrían interpretarse sin la presión selectiva que supuso y supone el uso tradicional del entorno. Concretamente, los usos ganadero y silvícola en El Ventorrillo y alrededores están establecidos desde antaño. Por ello sugerimos que la menor diversidad de la comunidad de eucoilinos de El Ventorrillo se debe más a una pobreza de especies, por imperativos evolutivos propios del grupo (motivos históricos), pues creemos que un uso tradicional muy antiguo de los recursos ha mantenido el

ecosistema relativamente bien conservado (situado en las etapas no iniciales de la sucesión ecológica). La hipótesis de conservación del ecosistema de El Ventorrillo es apoyada porque la distribución de las especies no sigue un modelo geométrico, propio de ambientes que se encuentran en las primeras etapas de la sucesión ecológica (Whitaker, 1965, 1970, 1972).

Conclusiones

En las investigaciones llevadas a cabo sobre el estudio comparado de diversidad ecológica de dos comunidades de eucoilinos, una paleártica en España y otra neotropical en Panamá, se han obtenido como principales conclusiones las siguientes:

- 1.- Se capturaron un total de 1.547 individuos, 1.222 de la Isla de Coiba y 325 de El Ventorrillo. Las especies inventariadas suman un total de 123, 95 de Coiba y 29 de El Ventorrillo. *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) es la única especie que ha aparecido en las dos comunidades estudiadas). Desglosando la abundancia por sexos, 1.019 individuos fueron hembras (837 de Coiba y 182 de El Ventorrillo), mientras que 528 fueron machos (385 de Coiba y 143 de El Ventorrillo) (apéndice, tablas III y IV).
- 2.- Las curvas de acumulación de especies fueron calculadas para las dos comunidades de eucoilinos estudiadas (Fig. 9). En ambas comunidades se observa que con los inventarios realizados no se consigue capturar el total de especies existentes, si bien el número de muestras conseguidas capturar un número alto de especies (Para El Ventorrillo se capturan 27 especies de 32 estimadas y en Coiba se recogen 56 especies de 69). Consideramos que el esfuerzo de muestreo ha sido suficiente para contar con muestras representativas de la diversidad de ambas comunidades.
- 3.- El inventario realizado durante un ciclo anual completo con trampa Malaise en El Ventorrillo resulta exhaustivo (que no completo) para representar la diversidad de eucoilinos (en la peor de las estimas capturamos un 84 % del total), mientras que en la Isla de Coiba no resulta exhaustivo (en la peor de las estimas un 78% del total). En las especies no capturadas por la trampa Malaise existe un porcentaje relativamente alto de especies que pueden capturarse utilizando otras técnicas alternativas de muestreos. En futuros estudios de comunidades de eucoilinos paleárticos pueden conseguirse muestreos exhaustivos usando la trampa Malaise, si bien resulta muy recomendable utilizar al menos un método de muestreo alternativo. Por el contrario, es probable que las comunidades neotropicales de eucoilinos no puedan ser muestreadas sólo con trampa Malaise si se desea contar con inventarios exhaustivos, ya que el número de especies que se cogen con otros métodos alternativos podría ser muy alto. No obstante, este último punto debe ser comprobado en trabajos posteriores comparando datos de campo referentes a una misma localidad.
- 4.- En la Estación Biogeológica de El Ventorrillo se encontraron 29 especies de 10 géneros. El género con más especies fue *Kleidotoma* con 13, seguido de *Trybliographa* con 4. La especie más común resultó *Rhoptromeris villosa* (Hartig, 1841), con 75 ejemplares, seguida por *Kleidotoma caledonica* Cameron, 1888 y *Kleidotoma striaticollis* Cameron, 1880 con 34 y 30 ejemplares respectivamente. Las especies

más raras fueron varias representantes de distintos géneros, con un solo ejemplar cada una (tabla III). Se citan los siguientes géneros por primera vez para la Península Ibérica: *Diglyphosema*, *Disorygma*, *Ganaspis*, *Glauraspida*, *Gronotoma*, *Hexacola* y *Kleidotoma*.

5.- En el Parque Nacional de la Isla de Coiba se encontraron 95 especies de 21 géneros, con 16 especies nuevas para la ciencia. El género con más especies fue *Ganaspis*, con 17, seguido por *Leptopilina* con 13. La especie más común resultó *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) con 195 ejemplares, seguida por *Tropideucoila* morfoespecie2 y *Ganaspis neotropica* (Díaz, 1974), con 148 y 147 ejemplares respectivamente. Las especies más raras fueron varias representantes de distintos géneros, con un solo ejemplar cada una (tabla IV). Se citan los siguientes géneros por primera vez para la República de Panamá: *Bewelda*, *Coneucoela*, *Didyctium*, *Dieucoila*, *Hexacola*, *Kleidotoma*, *Leptopilina*, *Micreriodes* (primera cita para la Región Neotropical), *Nordlandiella*, *Striatovertex*, *Triplasta*. Las identificaciones de los ejemplares aparecidos en Coiba y asignados tanto a *Rhoptromeris* como a *Weldia* son dudosas, pero de ser confirmadas representarían las primeras citas de estos dos géneros en la República de Panamá y en la Región Neotropical.

6.- Tanto en el Parque Nacional de la Isla de Coiba como en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo aparecen representantes de todos los grupos de géneros reconocidos. Así, en Coiba el grupo de géneros con más especies es el de *Ganaspis* (37,9%, 36 especies de 95), seguido por el grupo de *Trybliographa* (13,7%, 13 especies de 95) y el de *Zaeucoila* (11,6%, 11 especies de 95). En cambio el grupo de géneros con menos especies en Coiba es el de *Rhoptromeris* (1%, 1 especie de 95). En El Ventorrillo el grupo de géneros con más especies es el de *Kleidotoma* (55,2%, 16 especies de 29), seguido por los grupos de *Trybliographa* (13,8%, 4 especies de 29) y de *Gronotoma* (10,3%, 3 especies de 29). Por el contrario, el grupo de géneros con menos especies en El Ventorrillo resultó el de *Ganaspis* (3,4%, 1 especie de 29).

7.- Entre las dos comunidades de eucoilinos estudiadas se capturaron un total de 28 géneros distintos, apareciendo 22 géneros en Coiba y 10 en El Ventorrillo. Los siguientes 18 géneros se encontraron sólo en el Parque Nacional de la Isla de Coiba: *Aganaspis*, *Bewelda*, *Coneucoela*, *Dicerataspis*, *Didyctium*, *Dieucoila*, *Ganaspidium*, *Leptopilina*, *Lopheucoila*, *Micreriodes*, *Nordlandiella*, *Odonteucoila*, *Rhabdeucoila*, *Striatovertex*, *Triplasta*, *Tropideucoila*, *Weldia* y *Zaeucoila*. En la Estación Biogeológica de El Ventorrillo se capturaron 6 géneros que no aparecen en la comunidad neotropical: *Cothonaspis*, *Diglyphosema*, *Disorygma*, *Glauraspida*, *Gronotoma* y *Trybliographa*. Solamente 4 géneros aparecieron tanto en Coiba como en El Ventorrillo: *Ganaspis*, *Hexacola*, *Kleidotoma* y *Rhoptromeris*. En El Ventorrillo el componente mayoritario es el compartido (un 40% de similitud (4 géneros de 10) frente a un 20% (2 géneros de 10) de exclusividad). En cambio, en Coiba el componente mayoritario es el exclusivo (un 81,8% (18 géneros de 22) de exclusividad frente a un 18,2% (4 géneros de 22) de similitud).

8.- De las 123 especies capturadas sólo la especie *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841) ha aparecido en las dos comunidades. En El Ventorrillo 17 especies pertenecen a géneros que también aparecen en Coiba, mientras que 12 especies son de

géneros que no aparecen en la comunidad neotropical. En Coiba aparecen 67 especies de géneros que sólo aparecen en esta comunidad y 28 especies son de géneros que también se encuentran en El Ventorrillo.

9.- Cada una de las comunidades presenta una variación anual particular (Tabla VI, Fig. 12). Según los picos anuales de la diversidad en ambas latitudes y teniendo en cuenta las características climáticas generales de las dos zonas, para los eucoilinos el grado de humedad ambiental es el factor ambiental más limitante de su diversidad, incluso en ecosistemas del Paleártico como El Ventorrillo donde los contrastes de temperaturas pueden ser muy bruscos.

10.- La caracterización ecológica de la comunidad de eucoilinos de El Ventorrillo como comunidad Paleártica permite pensar en una comunidad formada por especies generalistas muy competitivas por los recursos disponibles, que se dispersaron desde ecosistemas tropicales gracias a su mayor tolerancia a una menor humedad ambiental con valores no extremos de temperatura. Los inventarios de las comunidades de eucoilinos paleárticos pueden ser exhaustivos utilizando sólo un único método de muestreo generalista como la trampa Malaise, si bien es recomendable complementarlo con técnicas más específicas como la red de barrido.

11.- La caracterización ecológica de la comunidad de eucoilinos del Parque Nacional de la Isla de Coiba como comunidad neotropical señala una comunidad formada una mayor proporción de especies especialistas (menor tolerancia a un escaso grado de humedad ambiental con las oscilaciones térmicas suaves de un clima tropical tipo) que generalistas. Por su mayor abundancia, las especialistas controlan la dominancia de las generalistas a pesar de la mayor capacidad competitiva de estas últimas. Para obtener inventarios exhaustivos de comunidades de eucoilinos neotropicales es imprescindible complementar la trampa Malaise con otras técnicas de muestreo, especialmente la red de barrido.

12.- Las funciones RESTAR como método para estimar la diversidad de comunidades de eucoilinos, tanto en el Paleártico como en el Neotrópico, es válido. Aún resulta más valioso cuando comprobamos que las comunidades neotropicales, más costosas de inventariar (mayor β) que las paleárticas, presentan mejor ajuste con grupos de géneros monofiléticos que con géneros.

13.- Somos los primeros que han podido contar con suficientes datos, de campo y de laboratorio, para utilizar categorías supraespecíficas monofiléticas en la investigación de las funciones RESTAR. Esta faceta abre la posibilidad de integrar aspectos ecológicos y filogenéticos de la diversidad biológica en futuros proyectos de investigación. Sin duda, el conocimiento de los eucoilinos puede ayudar a dar luz a nuestro entendimiento de la diversidad de los ecosistemas de cara a su conservación.

Agradecimiento

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de muchas personas a las que, desde aquí, queremos expresar nuestro agradecimiento. El Dr. Nordlander colaboró en la confirmación de las identificaciones dudosas, además de poner a disposición de FF su colección privada situada en la *Swedish University of Agricultural Sciences* de Uppsala (Suecia). Los doctores J. M. Lobo, F. Martín-Piera, F. Ronquist, M. Buffington y K. Schick aportaron sugerencias muy constructivas. Mr. Sporrang y esposa amablemente acogieron a FF en su granja de Göteborg (Suecia) durante un fin

de semana para poder consultar su valiosísima colección privada. Santiago Castroviejo, coordinador del proyecto científico en el P. N. de la isla de Coiba, Carmen Moreno y Timoteo Guijarro de la AECE en Panamá, Raúl Brenes, Mali Mali, Juan Cuadras, Jiménez, Castillo, Carrión, Alicia Ibáñez, Manuel Sánchez, ... y tantos otros colegas y amigos que de alguna manera colaboraron en las distintas expediciones científicas a la isla de Coiba. Elvira Mingo, Vicenta Llorente, M^a Paz Martín, Arabia Sánchez y Florita Tordesillas del MNCN colaboraron en la tarea de separación de ordenes de insectos en las muestras de Trampas Malaise. Un especial agradecimiento merecen Carmen Rey y Bernardino Torres, cuyo trabajo impagable fue esencial en el proyecto de inventario de El Ventorrillo. El Instituto Sueco financió una beca para una estancia de tres meses de FF en la el Departamento de Zoología Sistemática de la Facultad de Zoología de la Universidad de Uppsala y en el Departamento de Entomología de la *Swedish University of Agricultural Sciences* de Uppsala (Suecia). FF disfrutó de una beca predoctoral en la Estación Biogeológica de El Ventorrillo, dependiente del CSIC. Este trabajo se ha beneficiado de la financiación de la Consejería de educación de la Comunidad de Madrid (proyecto C188/91 de la AECE en Panamá (proyecto Coiba) y de la DGES, fondos del proyecto PB97-1241, concedidos a J.L.N.A.

Referencias Bibliográficas

- ALLEMAND, R., C. LEMAITRE, F. FREY, M. BOULETREAU, F. VAVRE, G. NORDLANDER, J. VAN ALPHEN & Y. CARTON 2003. Phylogeny of six African *Leptopilina* species (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae) parasitoids of *Drosophila*, with description of three new species. *Ann. Soc. Ent. France*, **38(4)**: 319-332.
- BARBOTIN, F., Y. CARTON & S. KELNER-PILLAUT 1979. Morphologie et biologie de *Cothonaspis (Cothonaspis) boulandi* n. sp. parasite de *Drosophiles* (Hym. Cynipoidea Eucoilidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **84(1-2)**: 20-26
- BEARDSLEY, J.W. 1988. Eucoilid parasites of agromyzid leafminers in Hawaii (Hymenoptera: Cynipoidea). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, **28**: 33-49.
- BEARDSLEY, J.W. 1989. Hawaiian Eucoilidae (Hymenoptera: Cynipoidea), key to genera and taxonomic notes on apparently non-endemic species. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, **29**: 165-94.
- BEARDSLEY, J.W. 1990. The genus *Kleidotoma* Westwood in Hawaii, with descriptions of three new species (Hymenoptera, Cynipoidea, Eucoilidae). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, **30**: 131-146.
- BEARDSLEY, J.W. 1992. Review of the genus *Aspidogyrus* Yoshimoto, with descriptions of three new species (Hymenoptera, Cynipoidea, Eucoilidae). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, **31**: 139-150.
- BEARDSLEY, J.W. 1993. A new species of *Kleidotoma* from North America (Hymenoptera, Cynipoidea, Eucoilidae) parasitic on larvae of *Parydra quadrituberculata* Loew (Diptera, Ephydriidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, **27(5)**: 1-6.
- BELIZIN, V.I. 1973. New cynipids (Hymenoptera: Cynipoidea) in the fauna of the USSR and adjacent countries. *Entomological Review*, **52(1)**: 18-24.
- BERGER, W.H. & F. L. PARKER 1970. Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments. *Science*, **168**: 1345-1347.
- BUFFINGTON, M. 2000. *The Phylogeny and Classification of the Gronotoma group s.l. of Genera (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae)*. (Doctoral dissertation). University of California, Riverside. 176 pp.
- BUHL, P. N. & J. L. NIEVES-ALDREY 2001. Taxocenosis of platygastriids in two habitats in central Spain (Hymenoptera, Platygastriidae). *Frustula Entomologica*, **XXIII** (2000): 142-160.
- CEBALLOS, G. 1956. *Catálogo de los himenópteros de España*. CSIC, Instituto Español de Entomología. Madrid, 554 pp.
- CEBALLOS, G. 1959. Primer suplemento al catálogo de los himenópteros de España. *Eos*, **25** (3): 215-242.
- CEBALLOS, G. 1964. Segundo suplemento al catálogo de los himenópteros de España. *Eos*, **40** (1-2): 43-97.
- COLWELL, R.K. 2001. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0b1*. User's guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COLWELL, R.K. & J. A. CODDINGTON 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. En Hawksworth, D.L. (Ed) *Biodiversity: Measurement and estimation*, pp. 101-118. Chapman & Hall in association with the Royal Society, Oxford.
- DALLA TORRE, K.W. & J. J. KIEFFER 1910. Cynipidae- *Das Tierreich* **24**: 1-891.
- DARLING, D.C. & L. PACKER 1988. Effectiveness of Malaise traps in collecting Hymenoptera: The influence of trap design, mesh size and location. *The Canadian Entomologist*, **120**: 787-796.
- DETTMER S.J. & L. VALKENBURG 1926. Neue Cynipiden aus den Neiderlanden. *Zoologischer Anzeiger*, **66(1-4)**: 82-91.
- DÍAZ, N.B. 1974a. Anotaciones sobre Cinipoideos argentinos. 1 (Hymenoptera). *Neotrópica. Notas Zoológicas Sudamericanas*, **20(61)**: 17-20.
- DÍAZ, N.B. 1974b. Anotaciones sobre Cinipoideos argentinos. 2 (Hymenoptera). *Neotrópica. Notas Zoológicas Sudamericanas*, **62**: 82-86.
- DÍAZ, N.B. 1985a. Nuevo género y especie de himenóptero Cynipoideo parasitoide de *Melanogromyza minimoides* Spender (Cynipoidea: Eucoilidae). En Valladares, G, Díaz, N.B. y De Santis, L. Tres notas sobre dípteros agromicídicos de la República de Argentina y sus himenópteros parasitoides. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **41(1-4)**: 323-336.
- DÍAZ, N.B. 1985b. Nuevos aportes al conocimiento del género *Odonteucoila* Ashmead, 1903 (Cynipoidea: Eucoilidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **44(2)**: 121-127.
- DÍAZ, N.B. & F. E. GALLARDO 1996. Sobre cinipoideos del Brasil, parasitoides de dípteros estercoleros (Hymenoptera, Cynipoidea). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **55(1-4)**: 127-29.
- DÍAZ, N.B. & F. E. GALLARDO 1997. Revisión sistemática de las especies del género *Zaeucoila* (Cyn.: Eucoilidae): *Revista Nicaragüense de Entomología*, **39**: 31-40.
- DÍAZ, N.B. & F. E. GALLARDO 2001. *Aganaspis* Lin 1987: generic enlargement and key for species present in the Neotropical Region (Cynipoidea: Figitidae: Eucoilinae). *Physis-Secciones A-B y C*, **58**: 134-135.
- DÍAZ, N.B., F. E. GALLARDO & S. P. DURANTE 2002. Estado del conocimiento de los Cynipoidea en la región neotropical (Hymenoptera). En: Costa, C., Vanin, S.A., Lobo, J.M. y Melic, A. eds *Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática 2002*. M3m-Monografías Tercer Milenio, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA) & Cyted, Zaragoza: 231-237.
- DOBSON, A.P., J. P. RODRÍGUEZ, W. M. ROBERTS & D. S. WILCOVE 1997. Geographic distribution of endangered species in the United States. *Science*, **275**: 550-553.
- EHRlich, P.R. 1992. Population biology of checkerspot butterflies and the preservation of global biodiversity. *Oikos*, **63**: 6-12.
- THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF CANADA. 1994. Terrestrial

- arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques. A brief prepared by the Biological survey of Canada (Terrestrial Arthropods). *Bulletin of the Entomological Society of Canada* **26**(1) (33pp.)
- FAGAN, W.F. & P. M. KAREIVA 1997. Using compiled species lists to make biodiversity comparisons among regions: a test case using Oregon Butterflies. *Biological Conservation*, **80**: 249-259.
- FAITH, W.M. 1995. Phylogenetic pattern and the quantification of organismal biodiversity. En Hawksworth, D.L. (Ed) *Biodiversity: Measurement and estimation*, pp. 45-58. Chapman & Hall in association with the Royal Society, Oxford.
- FERGUSON, N.D.M. & P. E. HANSON 1995. The cynipoid families. En Hanson, P.E. y Gauld, I.D. (Eds.) *The Hymenoptera of Costa Rica*, pp. 259-265. Oxford University Press, Oxford.
- FERNÁNDEZ, F. 2000. Sistemática y filogenia de los himenópteros de la región Neotropical: Estado de conocimiento y perspectivas En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 211-231. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- FONTAL-CAZALLA, F.M. 2001. *Filogenia y Diversidad de eucoilinos paleárticos y neotropicales*. Universidad Autónoma de Madrid. Tesis doctoral inédita. 495pp.
- FONTAL-CAZALLA, F.M., M. BUFFINGTON, G. NORDLANDER, J. LILJEBLAD, P. ROS-FARRE, J. L. NIEVES-ALDREY, J. PUJADEI-VILLAR & F. RONQUIST 2002. Phylogeny of the Eucoilinae (Hymoptera: Cynipoidea: Figitidae). *Cladistics*, **18**: 154-199.
- FONTAL-CAZALLA, F.M. & J. L. NIEVES-ALDREY 1999. Preliminary data on comparative abundance and diversity of eucoilinae (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae) from temperate and tropical areas. En Debarro, P. (Ed) *4th International Hymenopterists conference, 6-11th January 1999, Canberra, Australia. Program and Abstracts*, p. 66. International Society of Hymenopterists, Canberra.
- GALLARDO, F. & N. B. DÍAZ 1999. Revisión sistemática de las especies del género *Lopheucoila* Weld (Figitidae, Eucoilinae). *Revista Nicaragüense de Entomología*, **47**: 15-25.
- GALLARDO, F., N. B. DÍAZ, & M. UCHOA 2000. A new species of *Trybliographa* (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae) from Brazil associated with fruit infesting Lonchaeidae (Diptera). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, **59**(1-4): 21-24.
- GARRIDO, A.M. & J. L. NIEVES-ALDREY 1992. Estructura y dinámica de una taxocenosis de Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) en el sector medio de la Sierra de Guadarrama. *Eos*, **68** (1): 29-49.
- GARRIDO TORRES, A. & J. L. NIEVES-ALDREY 1999. Pteromalidos de la Comunidad de Madrid: faunística y catálogo. *Graellsia*, **55**: 9-147
- GASTON, K.J. (Ed). 1996. *Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference*. Blackwell Science Ltd., Oxford. 395 pp.
- GASTON, K. 1991. The magnitude of global insect species richness. *Conservation biology*, **5**: 283-296.
- GASTON, K. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature (insight Biodiversity)*, **405** (6783): 220-227.
- GASTON, K.J. & P. H. WILLIAMS 1993. Mapping the world's species-the higher taxon approach. *Biodiversity Letters*, **1**(1): 2-8.
- GUIMARAES, J., R. ZUCCHI, N. DÍAZ, F. DE SOUZA & M. UCHOA 1999. *Parasitoids* Especies de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, **28**(2): 263-273.
- GAULD, I. & B. BOLTON (Eds). 1988. *The Hymenoptera*. Oxford University Press, London. 332 pp.
- GODFRAY, H.C.J. 1994. *Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- GREGORY, R.D. 1994. Species abundance patterns of British birds. *Proceedings of the Royal Society of London B*, **257**: 299-301.
- HALFFTER, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*, **36**: 3-17.
- HALFFTER, G. 2000. Medir la Biodiversidad. En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 11-18. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- HAWKSWORTH, D.L. (Ed). 1995. *Biodiversity: Measurement and estimation*. Chapman & Hall in association with the Royal Society, Oxford. 140 pp.
- HEDICKE H. 1925. Cynipiden. *Beiträge Kunde Estlands*, **10**: 165.
- HEDICKE H. 1930. Beiträge zur Kenntnis der Cynipiden (Hymenoptera) XVI *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **1930**: 74-76.
- IONESCU, M.A. 1959. Contributions to the study of parasitic Cynipides (Hymenoptera Cynipoidea) of the Rumanian People's Republic. *Communicarile Acad. R.P.R. Bucharesti*, **11**(1): 27-39.
- IONESCU, M.A. 1963. Contributions to the study of the superfamily Cynipoidea (Insecta-Hymenoptera) in the Rumanian People's Republic. *Revue De Biologie. Academie de la Republique Populaire Roumaine*, **8**(2): 165-76.
- IONESCU, M.A. 1969. Hymenoptera. Cynipoidea. Fam. Ibalidae, subfam. Ibalinae; Fam. Figitidae, subfams. Aspicerinae, Anacharitinae, Figitinae; Fam. Cynipidae, subfam. Eucoilinae, Charipinae. *Fauna Republicii Populare Romine. Bucaresti*, **9**(6): 1-285.
- IZCO, J. 1984. *Madrid Verde*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Comunidad de Madrid, Madrid. 517 pp.
- WORKSHOP*, 16-18 April 1993. Biological Systematics Discussion List, Philadelphia.
- JERVIS, M. & N. KIDD (Eds) 1996. *Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation*. Chapman and Hall, Oxford.
- JOHNSON, M.W. 1987. Parasitization of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) infesting commercial watermelon plantings in Hawaii. *Journal of Economic Entomology*, **80**: 56-61.
- JOHNSON, M.W. 1993. Biological Control of *Liriomyza* leafminers in the Pacific Basin. *Proceedings XIX International Congress of Entomology*, **4**: 81-92.
- KIEFFER, J.J. 1904. Les Cynipides: Eucoilinae. En André, E. y André, E. (Eds.). *Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie*, pp. 603-629. Dubosclard, Paris.
- KIEFFER, J.J. 1917. Ueber neue und bekannte mikrohymenoptener. *Entomologische Meddelelser. Kjobenhavn*, **11**: 341-50.
- KRAAIJEVELD, A.R. 1994. Local adaptations in a parasitoid-host system: a coevolutionary arms race?. *Rijksuniversiteit Te Leiden*: 1-189.
- KREBS, C.H. 1989. *Ecological methodology*. Harper and Row, New York. 654 pp.
- LASALLE, J. & I. D. GAULD 1992. Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. *Redia*, **74**: 315-334.
- LASALLE, J. & I. D. GAULD 1993. Hymenoptera: Their Diversity, and Their Impact on the Diversity of Other Organisms. En LaSalle, J. y Gauld, I.D. (Eds.) *Hymenoptera and Biodiversity*, pp. 1-26. CAB International, Wallingford.
- LAWTON, J.H., D. E. BIGNELL, B. BOLTON, G. F. BLOEMERS, P. EGGLETON, P. M. HAMMOND, M., HODDA, R. D. HOLT, T. B. LARSEN, N. A. MAWDSLEY, N. E. STORK, D. S. SRIVSTAVA & A. D. WATT 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature*, **391**: 72-75.

- LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE 1998. *Numerical Ecology*. Elsevier, Amsterdam. (2nd edition)
- LIN, K.S. 1987. *Aganaspis*, a new genus of Eucoilidae (Hymenoptera: Cynipoidea). *Taiwan Agricultural Research Institute, Speial. Publication*, **22**: 67-79.
- LIN, K.S. 1988. The Eucoilidae from Taiwan, I. (Hymenoptera: Cynipoidea). *Journal of Taiwan Museum*, **41**(2): 1-66.
- LOBO, J.M. 2000. ¿Es posible predecir la distribución geográfica de las especies basándonos en variables ambientales?. En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 55-68. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- LOBO, J.M. & M. E. FAVILA 1999. Different ways of constructing octaves and their consequences on the prevalence of the bimodal species abundance distribution. *Oikos*, **87**: 321-326.
- LYNCH, J.A. & M. W. JOHNSON 1987. Stratified sampling of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) and associated hymenopterous parasites on watermelon. *Journal of Economic Entomology*, **80**: 1254-1261.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. University Press, Cambridge. 179 pp.
- MANSON, G.A. & M. W. JOHNSON 1988. Tolerance to permethrin and fenvalerate in hymenopterous parasitoids associated with *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). *Journal of Economic Entomology*, **81**: 123-126.
- MARCHIORI, C., E. R. CALDAS & K. G. S. ALMEIDA 2001. Primeira ocorrência de *Triplasta coxalis* (Ashmead) em pupas de *Palaeosepsis* sp. E nova ocorrência de *Kleidotoma nigra* (Hartig) (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae) no Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, **53**(4): 449-450.
- MARCHIORI, C. & A. X. LINHARES 1999. Especies de Eucoilidae (Hymenoptera: Cynipoidea) parasitoides de Diptera asociados com fezes bovinas. *Arquivos do Instituto Biologico Sao Paulo*, **66**(2): 59-62.
- MARCHIORI, C. & A. OLIVEIRA 2001. Primeiro registro de *Zaeucoilina incompleta* (Kieffer) (Hymenoptera: Figitidae) como parasitoide de Diptera no Brasil. *Neotropical Entomology*, **30**(2): 337-338.
- MARCHIORI, C., C. G. SILVA & A. X. LINHARES 2000. Primeira ocorrência de *Triplasta atrocaxalis* Ashmead (Hymenoptera: Eucoilidae) em pupas de *Cyrtoneurina paraescita* (Diptera: Muscidae) em currais de bovinos no Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, **52**(1): 39-40.
- MARGALEF, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.*, **44**: 211-235.
- MARGULES, C.R. & R. L. PRESSEY 2000. Systematic conservation planning. *Nature (insight Biodiversity)*, **405** (6783): 243-253.
- MARTÍN-PIERA, F. 2000a. Introducción. En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 19-31. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- MARTÍN-PIERA, F. 2000b. Estimaciones prácticas de biodiversidad utilizando táxones de alto rango en insectos. En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds.) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 35-54. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- MARTÍN-PIERA, F. & J. M. LOBO 2000. Diagnóstico sobre el conocimiento Sistemático y Biogeográfico de tres órdenes de insectos hiperdiversos en España: Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera. En Martín-Piera, F., Morrone, J.J. y Melic, A. (Eds) *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*, pp. 287-308. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 1-Zaragoza, 2000.
- MASNER P. 1958. Contribution to the knowledge of the genus *Aganaspis* Förster, 1869 (Hymenoptera: Cynipoidea). *Casopis Československé Společnosti Entomologické*, **55**: 264-279.
- MATTHEWS, R.W. & J. R. MATTHEWS 1971. The Malaise trap: its utility and potential for sampling insect populations. *The Michigan Entomologist*, **4**(4): 117-122.
- MAY, R.M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. En Cody, M.L. y Diamond, J.M. (Eds) *Ecology and Evolution of Communities*, pp. 81-120. Harvard University Press, Cambridge.
- MAY, R.M. 1981. Patterns in multi-species communities. En MAY, R.M. (Ed) *Theoretical Ecology: Principles and Applications*, pp. 197-227. Blackwell, Oxford.
- MAY, R.M. 1990. Taxonomy as destiny. *Nature* **347**: 129-130.
- MEYER, N.F. 1926. Einige neue Ichneumoniden und Cynipiden. *Russkoe Entomologicheskoe Obozrenie*, **20**(3-4): 260-264.
- MEYER, R. 1923. Die parasitischen Hymenopteren der Fritfliege (*Oscinosoma frit* L.). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, **9**(1): 111-120.
- MORENO, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales & Tesis SEA 1. CYTED, ORCYT-UNESCO y SEA, Zaragoza, 83 pp.
- MORENO, C.E. & G. HALFFTER 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, **37**: 149-158.
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. DA FONSECA & J. KENT 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**: 853-858.
- NEE, S., P. H. HARVEY & R. M. MAY 1991. Lifting the veil line on abundance patterns. *Proceedings of the Royal Society of London B*, **243**: 161-163.
- NEWMAN, T. & D. QUICKE 1989. Ultrastructure of spermatozoa in *Leptopilina* (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucoilidae). *Journal of Hymenoptera Research*, **8**(2): 197-203.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 1995. Abundancia, diversidad y dinámica temporal de cinípidos en dos hábitats del centro de España (Hymenoptera, Cynipidae). En: *Avances de Entomología Ibérica*. Comité organizador del VI Congreso Iberico de Entomología (Eds.). Madrid: 113-136
- NIEVES-ALDREY, J.L. 2000. Hymenoptera from "El Ventorrillo" (Central Spain): an example of high abundance and richness at the local geographic scale. En Gazzoni, D.L. (Ed) *XXI International Congress of Entomology Foz do Iguassu, Brazil, August 20th to 26th, Abstracts (book I)*, p. 135, Sociedade Entomológica do Brasil.
- NIEVES-ALDREY J.L., F. M. FONTAL-CAZALLA & C. REY DEL CASTILLO 1995. Primeros datos sobre abundancia y dinámica estacional de insectos, especialmente himenópteros, en la isla de Coiba (Panamá). En Galante Patiño, E. (Pte. Comité organizador), *XIV Jornadas de la Asociación española de Entomología, libro de programa y resúmenes*, p. 39. Asociación española de Entomología, Cuenca.
- NIEVES-ALDREY J.L. & F. M. FONTAL-CAZALLA 1996. Cinipoideos de la isla de Coiba (Panamá) (Hym., Cynipoidea). En Otero González, J.D. (Pte. Comité organizador), *VII Congreso Ibérico de Entomología, libro de programas y resúmenes*, p. 102. Asociación española de Entomología, Santiago de Compostela.
- NIEVES-ALDREY, J.L. & F. M. FONTAL CAZALLA 1997a. Los insectos: Introducción general. Abundancia y dinámica estacional de insectos en Coiba. Análisis del caso de los himenópteros. En Castroviejo, S. (Ed), *Flora y Fauna del parque na-*

- cional de Coiba (Panamá). Inventario preliminar*, pp. 329-361. Agencia Española de Cooperación Internacional, Madrid.
- NIEVES-ALDREY, J.L. & F. M. FONTAL-CAZALLA 1997b. Inventario de himenópteros parasitoides Cynipoidea y Chalcidoidea (Insecta, Hymenoptera). En Castroviejo, S. (Ed), *Flora y Fauna del parque nacional de Coiba (Panamá). Inventario preliminar*, pp. 375- 397. Agencia Española de Cooperación Internacional, Madrid.
- NIEVES-ALDREY, J.L. & F. M. FONTAL-CAZALLA 1999. Filogenia y Evolución del Orden Hymenoptera. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **26**: 459-474
- NIEVES-ALDREY, J. L., F. FONTAL-CAZALLA, A. M. GARRIDO-TORRES & C. REY DEL CASTILLO 2003. Inventario de Hymenoptera (Hexapoda) en El Ventorrillo: un rico enclave de Biodiversidad en la Sierra de Guadarrama (España central). *Graellsia*, **59** (2-3): 25-43.
- NIEVES-ALDREY, J.L. & C. REY DEL CASTILLO 1991. Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa Malaise en la Sierra de Guadarrama (España) con especial referencia a los himenópteros (Insecta, Hymenoptera). *Ecología*, **5**: 383-403.
- NORDLANDER, G. 1976. Studies on Eucoilinae (Hym., Cynipoidea) I. A revision of the north-western European species of *Cothonaspis* Htg. with description of a new species and notes on some other genera. *Entomologisk Tidskrift*, **97**(1-2): 65-77.
- NORDLANDER, G. 1978. Studies on Eucoilinae (Hym., Cynipoidea) II. Revision of the genus *Rhoptromeris* Förster, 1869 with reference to north-western European species. *Entomologica Scandinavica*, **9**: 47-62.
- NORDLANDER, G. 1980. Revision of the genus *Leptopilina* Förster, 1869 with notes on the status of some other genera (Hymenoptera, Cynipoidea: Eucoilidae). *Entomologica Scandinavica*, **11**: 428-453.
- NORDLANDER, G. 1981. A review of the genus *Trybliographa* Förster, 1869 (Hymenoptera, Cynipoidea: Eucoilidae). *Entomologica Scandinavica*, **12**: 381-402.
- NORDLANDER, G. 1982a. Identities and relationships of the previously confused genera *Odonteucoila*, *Coneucoela* and *Trichoplasta* (Hymenoptera, Cynipoidea: Eucoilidae). *Entomologica Scandinavica*, **13**: 269-292.
- NORDLANDER, G. 1982b. *Systematics and phylogeny of an interrelated group of genera within the family Eucoilidae (Insecta: Hymenoptera, Cynipoidea)*. (Doctoral dissertation). University of Stockholm, Dept. of Zoology, Stockholm. 34 pp.
- NORDLANDER, G. 1984. Vad vet vi om parasitiska Cynipoidea ?. *Entomologisk Tidskrift*, **105**. 36-40.
- NORDLANDER, G. & P. GRIJPMAN 1991. Systematics and biology of *Rhoptromeris strobigena* sp. n., a parasitoid of chloropids inhabiting conifer cones (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucoilidae). *Entomologica Scandinavica*, **22**: 209-218.
- NOYES, J.S. 1989. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. *Journal of Natural History*, **23**: 285-298.
- OLIVIER, I.O. & A. J. BEATTIE 1996. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, **6**(2): 594-607.
- OVRUSKI, S.M. 1994a. Comportamiento en la detección del huésped de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Eucoilidae), parasitoid de larvas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **53**(1-4): 121-127.
- OVRUSKI, S.M. 1994b. Immature stages of *Aganaspis pelleranoi* (Brethes)(Hymenoptera: cynipoidea: Eucoilidae), a parasitoid of *Ceratitis capitata* (Wied.) and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). *Journal of Hymenoptera Research*, **3**: 233-239.
- OVRUSKI, S.M. 1995. Pupal and larval-pupal parasitoids (Hymenoptera) obtained from *Anastrepha* spp. and *Ceratitis capitata* (Dipt. Tephritidae) pupae collected in four localities of Tucuman Province, Argentine. *Entomophaga*, **40** (3-4): 367-370.
- OVRUSKI, S.M. & P. ALUJA 2002. Mating behavior of *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), a fruit fly (Diptera: Tephritidae) larval parasitoid. *Journal of Insect Behavior*, **15**(1): 139-151.
- OVRUSKI, S.M. & P. FIDALGO 1994. Use of parasitoids (Hym.) in the control of fruit flies (Dipt.:Tephritidae) in Argentina. Bibliographic review (1937-1991). *IOBC-WPRS Bulletin*, **17**(6): 84-92.
- OVRUSKI, S.M., P. SCHLISERMAN & P. Aluja 2004. Indigenous parasitoids (Hymenoptera) attacking *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in native and exotic hosts plants in Northwestern Argentina. *Biological Control*, **29**(1): 43-57.
- PAPADOPOULOS, N.T. & B. I. KATSOYANNOS 2003. Field parasitism of *Ceratitis capitata* larvae by *Aganaspis daci* in Chios, Greece. *BioControl (Dordrecht)*, **48**(2): 191-195.
- Perkins, R.C.L. 1910. Supplement to Hymenoptera. *Fauna Hawaiiensis*, **2**: 600-686.
- PETCHARAT, J. & M. W. JOHNSON 1988. Biology of the leafminer parasitoid *Ganaspidium utilis* Beardsley (Hymenoptera: Eucoilidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **81**: 477-480.
- PIELOU, E.C. 1975. Ecological Diversity. John Wiley and Sons, New York. 165 pp.
- PRENDERGAST, J.R. & B. C. EVERSAAHM 1997. Species richness covariance in higher taxa: empirical tests of the biodiversity indicator concept. *Ecography*, **20**: 210-216.
- PRENDERGAST, J.R., R. M. QUINN, J. H. LAWTON, B. C. EVERSAAHM & D. W. GIBBONS 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature*, **365**: 335-337.
- PRESTON, F.W. 1948. The commonness, and rarity, of species. *Ecology*, **29**: 254-283.
- PRESTON, F.W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. *Ecology*, **43**: 185-215 and 410-432.
- PUJADE, J., J. L. NIEVES-ALDREY & G. DELVARE 1998. Taxocenosis de calcídidos en dos hábitats bien conservados del centro de España (Hym., Chalcidoidea, Chalcidoidea). *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural (Sec. Biol.)*, **94** (3-4): 87-96.
- PURVIS, A. & A. HECTOR 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature (insight Biodiversity)*, **405** (6783): 212-219.
- QUINLAN, J. 1967. The brachypterous genera and species of Eucoilidae (Hymenoptera) with descriptions and figures of some type species. *The Proceedings of the Royal Entomological Society of London, Serie B*, **36**: 1-10.
- QUINLAN, J. 1976. Two new genera of Eucoilidae (Hymenoptera: Cynipoidea). *Systematic Entomology*, **1**: 65-69.
- QUINLAN, J. 1978. Hymenoptera Cynipoidea, Eucoilinae. *Handbooks for the identification of the British Insects*, Vol. VIII, part 1(b). The Royal Entomological Society of London, London. 58 pp.
- QUINLAN, J. 1986. A key to the Afrotropical genera of Eucoilidae (Hymenoptera), with a revision of certain genera. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology). Entomology Supplement*, **52**(4): 243-366.
- QUINLAN, J. 1988. A revision of some Afrotropical genera of Eucoilidae (Hymenoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology). Entomology Supplement*, **56**(4): 171-229.
- RAMOS, M.A., J. M. LOBO & M. ESTEBAN 2001. Ten years inventorying the Iberian fauna: results and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, **10**: 19-28.
- RATHMAN, R.J., M. W. JOHNSON & B. E. TABASHNIK 1991. Produc-

- tion of *Ganaspidium utilis* (Hym: Eucoilidae) for biocontrol of *Liriomyza* spp. (Dip. Agromyzidae). *Biocontrol*, **1**(3): 256-260.
- RATHMAN, R.J., M. W. JOHNSON, B. E. TABASHNIK & K. H. SPOLLEN 1995. Variation in susceptibility to insecticides in the leafminer parasitoid *Ganaspidium utilis* (Hymenoptera, Eucoilidae). *Journal of Economic Entomology*, **88**: 475-479.
- RITCHIE, A.J. 1993. Superfamily Cynipoidea En Goulet, H. y Huber, J.T. (Eds) *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*, pp. 521-536. Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & D. SÁNCHEZ MATA 1987. El Sistema Central Español. De la Sierra de Ayllón a Serra da Estrela En Peinado Lorca, M y Rivas-Martínez, S. (Eds) *La Vegetación de España*, pp. 419-451. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.
- RONQUIST, F. 1994. Evolution of parasitism among closely related species: Phylogenetic relationships and the origin of inquilineism in gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae). *Evolution*, **48**: 241-266.
- RONQUIST, F. 1995. Phylogeny and early evolution of Cynipoidea (Hymenoptera). *Systematic Entomology*, **20**: 309-335.
- RONQUIST, F. 1999. Phylogeny, classification and evolution of the Cynipoidea. *Zoologica Scripta*, **28** (1-2): 139-164.
- RONQUIST, F. & J. L. NIEVES-ALDREY 2001. A new subfamily of Figitidae (Hymenoptera, Cynipoidea). *Zoological Journal of the Linnean Society*, **133**: 483-494.
- SANCHIS, A., J. M. MICHELENA, J. L. NIEVES-ALDREY & C. REY DEL CASTILLO 1995. Afidiinos (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) del centro peninsular. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **19**(1-2): 219-228.
- SCHICK, K.N. 1999. *Phylogenetic studies of Eucoilinae and Liopterid Parasitoids (Cynipoidea: Hymenoptera)*. (Doctoral dissertation), (pp. 1-121 Eucoilinae). University of California, California.
- SCHILTHUIZEN, M., G. NORDLANDER, R. STOUTHAMER & J. J. M. VAN ALPHEN 1998. Morphological and molecular phylogenetics in the genus *Leptopilina* (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucoilidae). *Systematic Entomology*, **23**: 253-64.
- SHEAR McCANN, K. 2000. The diversity-stability debate. *Nature (insight Biodiversity)*, **405** (6783): 228-233.
- SIEGEL, S. & N. J. CASTELLAN 1988. *Non Parametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, New York.
- Soberón, J. y Llorente, J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, **7**: 480-488.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*. Chapman and Hall, London.
- STATSOFT, 1995. *STATISTICA for windows. Computer program manual*. Tulsa, OK, Inc.
- STORK, N.E. 1988. Insect diversity: facts, fiction and speculation. *Biological Journal of the Linnean Society*, **35**: 321-337.
- TAVARES, J.D.S. 1924. Espécies novas da cynípides e Cecidomyias da Península Ibérica e descripcao de algumas já conhecidas. *Broteria Revista De Ciencias Naturae Do Collegio De S. Fiel, Serie Zoologica*, **21**(1): 5-48.
- TILMAN, D. 2000. Causes, consequences and ethics of biodiversity. *Nature (insight Biodiversity)*, **405** (6783): 208-211.
- TOKESHI, M. 1993. Species abundance patterns and community structure. *Advances in Ecological Research*, **24**: 111-186.
- TOWNES, H. 1962. Design for Malaise trap. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, **64**(4): 253-262.
- Ulrich, W. 1999. The number of species of Hymenoptera in Europe and assessment of the total number of Hymenoptera in the world. *Polskie Pismo Entomologiczne*, **68**: 151-164.
- UNRUH, T.R. & R. H. MESSING 1993. Intraspecific Biodiversity in Hymenoptera: Implications for Conservation and Biological Control. En LaSalle, J. y Gauld, I.D. (Eds) *Hymenoptera and Biodiversity*, pp. 27-52. CAB International, Wallingford.
- WELD, L.H. 1952: *Cynipoidea (Hym.) 1905-1950*. Ann Arbor (privately printed), Michigan. 351 pp.
- WELD, L.H. 1955. A new genus and species of North American Cynipoidea (Hymenoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, **57**(6): 274.
- WHARTON, R.A., S. M. OVRUSKI & F. E. GILSTRAP 1998. Neotropical Eucoilidae (Cynipoidea) associated with fruit-infesting Tephritidae, with new records from Argentina, Bolivia and Costa Rica. *Journal of Hymenoptera Research*, **7**(1): 102-115.
- WHITTAKER, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, **30**: 279-338.
- WILLIAMS, C.B. 1964. *Patterns in the Balance of Nature*. Academic Press, New York.
- WILLIAMS, P.H. 1993. Measuring more diversity for choosing conservation areas, using taxonomic relatedness. En Moon, T.Y. (Ed) *International Symposium on Biodiversity and Conservation*, pp. 194-227. Manus. Col ISBC KEI. Korean Entomological Institute, Seoul.
- WILLIAMS, P.H. & K. J. GASTON 1994. Measuring more of biodiversity: can higher taxon richness predict wholesale species richness?. *Biological Conservation*, **67**: 211-217.
- YOSHIMOTO, C.M. 1962. Revision of the Hawaiian Eucoilidae (Hymenoptera: Cynipoidea). *Pacific Insects*, **4**(4): 799-845.

APÉNDICE: Especies estudiadas por orden alfabético

Localidad: Salvo para el Ventorrillo (indicada por Vent) la localidad se indica por el número de muestreo (Tabla II, Figura 5, al número de muestreo va asociado unas breves características del ecosistema, la UTM y la altitud). TC: Trampa de caída, TL: Trampa de Luz, Trampa Malaise, RB: Red de barrido

ESPECIES

LOCALIDAD; MUESTREO; FECHA; EJEMPLARES; LEG

1. *Aganaspis n.sp01*
1; RB; 27/08/1997; 1♀; F. Fontal
30; RB; 25/04/1996; 1♀; J. Carrión
6; RB; 27/08/1999; 1♀; Nieves & Fontal
2. *Aganaspis n.sp02*
14; RB; 25/08/1999; 1♀; Nieves & Fontal
3. *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes, 1924)
14; TL; 02/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
30; RB; 25/07/1995; 1♀; J. Carrión
4. *Bewelda morfosp01*
14; TM; 09-16/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
3; RB; 02/04/1996; 1♂; F. Fontal
5; RB; 19/04/1996; 1♀; F. Fontal
5. *Bewelda morfosp02*
14; TM; 14-21/06/1994; 1♂; J. L. Nieves
5; RB; 19/04/1996; 1♀; F. Fontal
6. *Bewelda morfosp03*
11; TM; 26/07/1995; 1♀; Nieves & Fontal
7. *Coneucoela n.sp.01*
14; TM; 16-23/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
8. *Coneucoela n.sp.02*
12; TM; 01-04/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
9. *Coneucoela n.sp03*
12; RB; 28/08/1997; 1♀; J. L. Nieves
1; RB; 01/05/1996; 1♀; J. Carrión
1; RB; 01/05/1996; 1♂; F. Fontal
1; RB; 27/08/1997; 2♀♀; F. Fontal
9; RB; 01/05/1996; 1♀; J. Carrión
25; RB; 13/04/1996; 1♂; F. Fontal
10. *Coneucoela n.sp04*; 14
RB; 25/08/1999; 1♀; Nieves & Fontal
14; TM; 31/05-07/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
11. *Cothonaspis gracilis* Hartig, 1841
Vent; TA (4); 23-31/05/1990; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 3♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 28/07-04/08/1989; 2♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/08/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 11-18/08/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 07-14/09/1989; 1♂; Nieves & Rey
12. *Cothonaspis longula* Nordlander, 1976
Vent; TM; 01-06/06/1990; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 2♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/06-06/07/1989; 1♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 4♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 2♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 18-25/08/1989; 2♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 25-31/08/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 01-07/09/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16/07/1991; 1♂; A. Garrido
13. *Cothonaspis pentatoma* Hartig, 1840
Vent; TA (2); 23-31/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 07-15/05/1990; 1♂; Nieves & Rey
14. *Dicerataspis morfosp01*
1; RB; 27/08/1997; 1♂; F. Fontal
15. *Didyctium morfosp01*
1; RB; 01/05/1996; 2♀♀; F. Fontal
1; RB; 27/08/1997; 2♀♀; F. Fontal
10; RB; 21/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
15; RB; 26/08/1999; 3♀♀; Nieves & Fontal
14; TM; 23-25/01/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 29/01-05/02/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/04-09/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/07/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 4♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 4♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
20; RB; 26/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
8; RB; 26/04/1996; 1♀; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 6♀♀; Nieves & Fontal
13; TM; 18-22/07/1998; 4♀♀; Nieves & Fontal
16. *Didyctium morfosp02*
1; RB; 27/08/1997; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 05-12/02/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/03-09/04/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
11; TM; 26/07/1995; 1♀; Nieves & Fontal
31; RB; 25/08/1997; 2♀♀; Nieves & Fontal
17. *Didyctium morfosp03*
4; RB; 25/01/1994; 1♀; J. L. Nieves
18. *Didyctium morfosp04*
6; RB; 27/08/1999; 1♀; Nieves & Fontal
19. *Didyctium morfosp05*
1; RB; 27/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
17; RB; 27/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
13; TM; 18-22/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
20. *Didyctium morfosp06*
10; RB; 21/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
21. *Didyctium morfosp07*
12; RB; 26/08/1997; 1♀; F. Fontal
23. *Dieucoila morfosp02*
14; TM; 16-23/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1♀; J. L. Nieves
20; RB; 20/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
24. *Dieucoila morfosp03*
1; RB; 01/05/1996; 1♂; F. Fontal
10; TM; 29/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
14; TM; 22-30/09/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 1♂; J. L. Nieves
26; RB; 22/04/1996; 1♀; F. Fontal
25. *Dieucoila morfosp04*
1; RB; 01/05/1996; 1♀; J. Carrión
29; RB; 22/04/1996; 1♂; F. Fontal
26. *Dieucoila morfosp05*
26; RB; 22/04/1996; 1♀; F. Fontal
27. *Dieucoila morfosp06*
25; RB; 13/04/1996; 1♂; F. Fontal
15; RB; 26/08/1999; 1♂; Nieves & Fontal
14; TM; 14-21/06/1994; 1♂; J. L. Nieves
20; RB; 20/07/1998; 2♂♂; Nieves & Fontal

- 26; RB; 22/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 28. *Dieucoila morfosp07***
14; TM; 07-14/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
- 29. *Dieucoila morfosp08***
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
- 30. *Diglyphosema eupatorii* Foerster, 1869**
Vent; TM; 14-25/07/1988; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16/07/1991; 1 ♀; A. Garrido
Vent; TM; 13/07/1991; 1 ♀; A. Garrido
- 31. *Disorygma depile* (Giraud, 1860)**
Vent; TM; 14-22/03/1990; 1 ♂; Nieves & Rey
- 32. *Ganaspidium n.sp.01***
2; RB; 27/01/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; RB; 10/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
14; RB; 21/04/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
14; TM; 16-23/05/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
8; RB; 26/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
5; RB; 19/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
- 33. *Ganaspidium n.sp.02***
14; TM; 19-27/01/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/06-09/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 1 ♂, 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 1 ♂, 3 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
desde 4 hacia 5; TM; 30/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 34. *Ganaspidium n.sp.03***
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 35. *Ganaspis morfosp01***
23; RB; 03/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
10; TM; 29/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; TM; 19-27/01/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 29/01-05/02/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 5 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 5 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 3 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 3 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 3 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
15; RB; 26/08/1999; 1 ♀; Nieves & Fontal
3; RB; 02/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
8; RB; 26/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
28; RB; 25/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
- 36. *Ganaspis morfosp02***
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
10; TM; 29/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
2; RB; 28/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
24; RB; 26/04/1996; 1 ♀; J. Carrión
- 12; RB; 17/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
14; RB; 25/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; RB; 21/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
14; TL; 28-29/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; TM; 16-23/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 7 ♀♀; J. L. Nieves
30; RB; 25/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
29; RB; 22/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
- 37. *Ganaspis morfosp03***
27; RB; 01/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
10; RB; 21/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
10; TM; 29/07-03/08/1995; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
14; TM; 07-14/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
15; RB; 26/08/1999; 1 ♀; Nieves & Fontal
17; RB; 25/07/1998; 3 ♀♀; Nieves & Fontal
17; TM; 19-25/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 38. *Ganaspis morfosp04***
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
12; TM; 01-04/08/1995; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
14; TM; 09-16/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
5; RB; 31/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
- 39. *Ganaspis morfosp05***
10; RB; 29/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
2; RB; 28/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; TM; 23-30/04/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 40. *Ganaspis morfosp06***
1; RB; 27/08/1997; 1 ♀; F. Fontal
1; RB; 21/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; TM; 16-23/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
15; RB; 25/08/1999; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
20; RB; 20/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
4; RB; 11/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
6; RB; 27/08/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
13; RB; 21/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 41. *Ganaspis morfosp07***
24; RB; 26/04/1996; 1 ♀; J. Carrión
14; TM; 16-23/10/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 42. *Ganaspis morfosp08***
1; RB; 27/08/1998; 1 ♀; F. Fontal
3; RB; 02/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
- 43. *Ganaspis morfosp09***
14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
17; RB; 07/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
- 44. *Ganaspis morfosp10***
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 1 ♀; J. Carrión
14; TM; 23-31/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 45. *Ganaspis morfosp11***
26; RB; 22/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
- 46. *Ganaspis morfosp12***
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
9; RB; 01/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
9; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 47. *Ganaspis morfosp13***
12; TM; 01-04/08/1995; 1 ♀; F. Fontal

- 48. *Ganaspis morfosp14***
28; RB; 25/04/1996; 1♀; J. Carrión
- 49. *Ganaspis morfosp15***
1; RB; 01/05/1996; 1♀; F. Fontal
1; RB; 20/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
- 50. *Ganaspis morfosp16***
23; RB; 03/05/1996; 1♀; F. Fontal
12; TM; 01-04/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
14; TM; 14-21/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
13; TM; 18-22/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
- 51. *Ganaspis mundata* Foerster, 1869**
Vent; TM; 07-14/09/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/09/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
- 52. *Ganaspis neotropica* (Díaz, 1974)**
21; RB; 18/04/1996; 1♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 10 ♂♂, 2♀♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 8 ♂♂; J. Carrión
1; RB; 27/08/1997; 11 ♂♂, 8♀♀; Nieves & Fontal
1; RB; 21/07/1998; 2 ♂♂, 2♀♀; Nieves & Fontal
9; RB; 01/05/1996; 7 ♂♂, 3♀♀; F. Fontal
9; RB; 01/05/1996; 4 ♂♂, 1♀; J. Carrión
9; RB; 30/08/1997; 5 ♂♂; F. Fontal
10; RB; 21/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
24; RB; 25/08/1997; 1 ♂; J. L. Nieves
12; RB; 26/08/1997; 1 ♂, 1♀; F. Fontal
12; TM; 01-04/08/1995; 1 ♂, 3♀♀; Nieves & Fontal
25; RB; 13/04/1996; 1 ♂, 1♀; F. Fontal
14; TM; 16-23/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1989; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 6♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/06-09/07/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 2 ♂♂, 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 3 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♂, 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 1 ♂, 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
15; RB; 26/08/1999; 4 ♂♂; Nieves & Fontal
26; RB; 22/04/1996; 2 ♂♂; F. Fontal
26; RB; 28/04/1996; 1 ♂; J. Carrión
8; RB; 26/04/1996; 1 ♂; J. Carrión
28; RB; 25/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
28; RB; 25/04/1996; 1 ♂; J. Carrión
30; RB; 25/04/1996; 7 ♂♂, 2♀♀; F. Fontal
30; RB; 25/04/1996; 4 ♂♂; J. Carrión
desde 5 hacia 2.; RB; 31/07/1995; 1 ♂; Nieves & Fontal
29; RB; 22/04/1996; 2 ♂♂, 6♀♀; F. Fontal
13; RB; 21/07/1998; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
31; RB; 25/08/1997; 1♀; Nieves & Fontal
- 53. *Glauraspida copulata* (Foerster, 1869)**
Vent; TM; 04-11/10/1989; 2 ♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
- 54. *Glauraspida microptera* (Hartig, 1840)**
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
- 55. *Gronotoma allotriaeformis* (Giraud, 1860)**
Vent; TM; 22-30/06/1989; 2 ♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 6 ♂♂; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 3 ♂♂; Nieves & Rey
- 56. *Hexacola hexatoma* (Hartig, 1841)**
Vent; TM; 18-25/08/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25-31/08/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 14-21/09/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/09/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 11-25/10/1989; 1♀; Nieves & Rey
9; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
10; RB; 20/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
10; RB; 21/07/1998; 6 ♂♂; Nieves & Fontal
24; RB; 26/04/1996; 1 ♂; J. Carrión
12; RB; 28/08/1997; 9 ♂♂; Nieves & Fontal
14; RB; 25/07/1995; 1 ♂, 1♀; Nieves & Fontal
14; RB; 02/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
14; RB; 25/08/1999; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
14; RB; 29/08/1999; 3 ♂♂; Nieves & Fontal
14; TM; 30/04-09/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 1 ♂, 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
11; RB; 20/01/1994; 1♀; J. L. Nieves
11; TM; 26/07/1995; 1 ♂, 3♀♀; Nieves & Fontal
20; RB; 20/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
20; RB; 26/07/1998; 5 ♂♂; Nieves & Fontal
6; RB; 27/01/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
4; RB; 25/01/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
5; RB; 31/07/1995; 1 ♂; Nieves & Fontal
5; RB; 19/04/1996; 2 ♂♂, 4♀♀; F. Fontal
5; RB; 25/08/1997; 1 ♂; J. L. Nieves
17; RB; 25/07/1998; 1 ♂, 2♀♀; Nieves & Fontal
17; TM; 19-25/07/1998; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
6; RB; 27/08/1999; 5 ♂♂, 1♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 3 ♂♂, 116♀♀; Nieves & Fontal
13; RB; 21/07/1998; 3 ♂♂; Nieves & Fontal
13; TM; 18-22/07/1998; 3 ♂♂; Nieves & Fontal
31; RB; 25/08/1997; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 57. *Hexacola morfosp01***
14; TM; 08-15/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
11; RB; 04/04/1996; 1♀; F. Fontal
- 58. *Hexacola morfosp02***
14; TM; 07-14/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
- 59. *Hexacola morfosp03***
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
- 60. *Hexacola morfosp04***
10; RB; 20/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
- 61. *Hexacola morfosp05***
6; TM; 28/07-03/08/1995; 2♀♀; Nieves & Fontal
- 62. *Hexacola morfosp06***
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
- 63. *Hexacola morfosp07***
14; TM; 16-23/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
- 64. *Kleidotoma caledonica* Cameron, 1888**
Vent; TA 3; 01-14/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TA 4; 23-31/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TA 5; 01-14/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TA 5; 23-31/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 6♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/06-06/07/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 5♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/08/1989; 3♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 18-25/08/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/09/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 28/09-04/10/1989; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 11-25/10/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 2♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 07-15/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 3♀♀; Nieves & Rey
- 65. *Kleidotoma favus* Quinlan, 1886**
1; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
10; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
14; TM; 16-23/08/1994; 1 ♂, 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/12/1994; 1♀; J. L. Nieves

- 11; TM; 26/07/1995; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
- 66. *Kleidotoma filicornis* Cameron, 1889**
Vent; TM; 22-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 01-06/06/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 28/07-4/08/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
- 67. *Kleidotoma gracilicornis* Cameron, 1889**
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/10/1989; 5 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 3 ♀♀; Nieves & Rey
- 68. *Kleidotoma morfosp01***
Vent; TM; 18-25/08/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/09/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/10/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
- 69. *Kleidotoma morfosp02***
Vent; TM; 21-28/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
- 70. *Kleidotoma morfosp03***
23; RB; 03/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 1 ♀; Nieves & Fontal
14; RB; 25/08/1999; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
20; RB; 26/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
22; TM; 22-27/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 2 ♂♂, 3 ♀♀ ; Nieves & Fontal
13; TM; 18-22/07/1998; 3 ♀♀; Nieves & Fontal
31; RB; 25/07/1997; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 71. *Kleidotoma nigra* (Hartig, 1840)**
Vent; TA 2; 01-14/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TA 4; 01-14/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TA 5; 23-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 15-22/05/1990; 2 ♂♂, 3 ♀♀ ; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/06-06/07/1989; 1 ♂ ; Nieves & Rey
Vent; TM; 14-21/07/1989; 1 ♂ ; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/03/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/04/1990; 1 ♂ ; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/04-07/05/1990; 1 ♂ ; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 2 ♂♂, 3 ♀♀ ; Nieves & Rey
- 72. *Kleidotoma picipes* Cameron, 1886**
Vent; TM; 14-21/09/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
- 73. *Kleidotoma psiloides* Westwood, 1833**
Vent; TM; 07-21/08/1988; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/07-07/08/1988; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/06-06/07/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 14-21/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 15-22/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
- 74. *Kleidotoma striata* Cameron, 1886**
Vent; TM; 09-16/06/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/10/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 11-25/10/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 5 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 01-06/06/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
- 75. *Kleidotoma striaticollis* Cameron, 1880**
Vent; TA 4; 01-06/06/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 9 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 3 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 3 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 4 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 21-28/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/08/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 31/08-07/09/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 07-15/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 3 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 01-06/06/1990; 3 ♀♀; Nieves & Rey
- 76. *Kleidotoma tetratoma* Thomson, 1861**
Vent; TA 1; 01-30/04/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TA 2; 01-30/04/1990; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TA 2; 01-14/05/1990; 3 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TA 4; 01-30/04/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 09-16/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 14-22/03/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 30/04-07/05/1990; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 07-15/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 15-22/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 3 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 01-06/06/1990; 2 ♀♀; Nieves & Rey
- 77. *Kleidotoma tomentosa* (Giraud, 1860)**
Vent; TA 1; 23-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
- 78. *Kleidotoma truncata* Cameron, 1889**
Vent; TM; 09-16/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 16-22/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 06-14/07/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 04-11/10/1989; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 15-22/05/1990; 2 ♀♀; Nieves & Rey
Vent; TM; 22-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
- 79. *Leptopilina bouardi* (Kelner-Pillault, 1979)**
14; TM; 16-23/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 80. *Leptopilina morfosp01***
12; RB; 26/08/1997; 3 ♀♀; F. Fontal
14; TM; 23-30/04/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
15; RB; 26/08/1999; 1 ♀; Nieves & Fontal
28; RB; 25/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
30; RB; 25/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
17; RB; 25/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
13; RB; 21/07/1998; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
- 81. *Leptopilina morfosp02***
23; RB; 03/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 82. *Leptopilina morfosp03***
1; RB; 01/05/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
1; RB; 27/08/1997; 1 ♀; F. Fontal
14; RB; 25/08/1999; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 83. *Leptopilina morfosp04***
1; RB; 01/05/1996; 4 ♂♂; J. Carrión
1; RB; 01/05/1996; 7 ♂♂; F. Fontal
1; RB; 21/07/1998; 3 ♂♂; Nieves & Fontal
14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
20; RB; 20/07/1998; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
20; RB; 26/07/1998; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
8; RB; 26/04/1996; 2 ♂♂; F. Fontal
6; RB; 27/08/1999; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
29; RB; 22/04/1996; 1 ♂ ; F. Fontal
- 84. *Leptopilina morfosp05***
1; RB; 01/05/1996; 1 ♂ ; F. Fontal
10; RB; 21/07/1998; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
10; TM; 29/07-03/08/1995; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
14; RB; 21/04/1996; 1 ♂ ; F. Fontal
14; TM; 30/06-09/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 09-15/09/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves
15; RB; 26/08/1999; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
desde 4 hacia 5; RB; 30/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
28; RB; 25/04/1996; 1 ♂ ; F. Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1 ♂ ; Nieves & Fontal
- 85. *Leptopilina morfosp06***
14; TM; 22-30/09/1994; 1 ♂ ; J. L. Nieves

- 14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 13; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 86. *Leptopilina morfosp07***
 1; RB; 01/05/1996; 9 ♂♂; F. Fontal
 1; RB; 01/05/1996; 4 ♂♂; J. Carrión
 1; RB; 27/08/1997; 1 ♂; F. Fontal
 9; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
 10; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 14; RB; 25/07/1995; 1 ♂; Nieves & Fontal
 14; TM; 16-23/07/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
 14; TM; 23-31/08/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 31/08-08/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 23-30/09/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/10/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 20; RB; 26/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 8; RB; 26/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
 17; RB; 25/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 87. *Leptopilina morfosp08***
 14; RB; 25/08/1999; 1 ♂; Nieves & Fontal
 14; TM; 09-16/10/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/11/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
- 88. *Leptopilina morfosp09***
 9; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
 16; RB; 20/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
- 89. *Leptopilina morfosp10***
 10; TM; 29/07-03/08/1995; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 90. *Leptopilina morfosp11***
 12; RB; 26/08/1997; 1 ♂; F. Fontal
 1; RB; 01/05/1996; 3 ♂♂; F. Fontal
 1; RB; 27/08/1997; 4 ♂♂; Nieves & Fontal
 1; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 9; RB; 30/08/1997; 1 ♂; F. Fontal
 14; RB; 29/08/1999; 1 ♂; Nieves & Fontal
 14-17; RB; 26/08/1999; 1 ♂; Nieves & Fontal
 20; RB; 26/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 17; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 13; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 31; RB; 25/08/1997; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 91. *Leptopilina morfosp12***
 12; RB; 26/08/1997; 1 ♂; F. Fontal
 1; RB; 01/05/1996; 1 ♂; J. Carrión
 1; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
 1; RB; 01/05/1996; 1 ♂; F. Fontal
 11; TM; 26/07/1995; 1 ♂; Nieves & Fontal
 17; RB; 25/07/1998; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
 13; TM; 18-22/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 92. *Lopheucoila anastrephae* (Rohwer, 1919)**
 14; TM; 09-16/10/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
- 93. *Micreriodes morfosp01***
 1; RB; 01/05/1996; 6 ♀♀; F. Fontal
 1; RB; 27/08/1997; 1 ♀; F. Fontal
 1; RB; 21/07/1998; 3 ♀♀; F. Fontal
 10; TM; 29/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
 14; TM; 30/10-09/11/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/12/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 11; TM; 26/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
 6; RB; 27/08/1999; 1 ♀; Nieves & Fontal
 6; TM; 28/07-03/08/1995; 2 ♀♀; Nieves & Fontal
- 94. *Nordlandiella abdominalis* Diaz, 1982**
 27; RB; 03/05/1996; 2 ♀♀; J. Carrión
 3; RB; 02/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
 24; RB; 16/04/1996; 4 ♀♀; F. Fontal
 24; RB; 26/04/1996; 4 ♀♀; F. Fontal
 24; RB; 26/04/1996; 1 ♀; J. Carrión
 14; RB; 10/04/1996; 3 ♀♀; F. Fontal
 14; RB; 21/04/1996; 4 ♀♀; F. Fontal
 11; RB; 04/04/1996; 9 ♀♀; F. Fontal
 4; RB; 11/04/1996; 6 ♀♀; F. Fontal
 8; RB; 26/04/1996; 4 ♀♀; F. Fontal
 8; RB; 26/04/1996; 2 ♀♀; J. Carrión
 5; RB; 19/04/1996; 7 ♀♀; F. Fontal
 17; RB; 07/04/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
- 95. *Nordlandiella n. sp.***
 14; RB; 21/04/1996; 2 ♀♀; F. Fontal
- 96. *Odonteucoila chapadae* Ashmead, 1903**
 1; RB; 01/05/1996; 2 ♂♂; F. Fontal
- 10; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 16; RB; 20/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
 28; RB; 25/04/1996; 1 ♂; F. Fontal
- 97. *Odonteucoila misionera* Diaz, 1974**
 1; RB; 27/08/1997; 1 ♀; F. Fontal
- 98. *Odonteucoila n.sp.01***
 14; TM; 16-23/04/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 14-21/06/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/08/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
- 99. *Odonteucoila n.sp.02***
 9; RB; 30/08/1997; 1 ♀; F. Fontal
 10; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 20; RB; 20/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
 17; RB; 25/07/1998; 5 ♂♂; Nieves & Fontal
 17; RB; 27/07/1998; 4 ♂♂, 3 ♀♀; Nieves & Fontal
 13; RB; 21/07/1998; 1 ♂; Nieves & Fontal
- 100. *Odonteucoila tricolor* Kieffer, 1909**
 1; RB; 27/08/1997; 1 ♂; F. Fontal
- 101. *Odonteucoila xanthopa* Kieffer, 1910**
 27; RB; 03/05/1996; 1 ♀; F. Fontal
 14; TM; 30/11-09/12/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 5; RB; 25/08/1997; 1 ♀; Nieves & Fontal
 17; RB; 25/07/1998; 1 ♀; Nieves & Fontal
 17; RB; 27/07/1998; 2 ♂♂; Nieves & Fontal
 29; RB; 22/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
 31; RB; 25/08/1997; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 102. *Rhabdeucoela morfosp01***
 14; TM; 05-12/02/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 31/03-09/04/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/04/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 23-30/04/1994; 2 ♂♂, 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 30/04-09/05/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/05/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 31/05-07/06/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
 14; TM; 14-21/06/1994; 2 ♂♂; J. L. Nieves
 14; TM; 30/06-09/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/08/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 30/09-09/10/1994; 1 ♂, 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/10/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; TM; 09-16/11/1994; 1 ♂, 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/11/1994; 3 ♂♂, 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 16-23/12/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 23-31/12/1994; 1 ♂; J. L. Nieves
 14; RB; 10/04/1996; 1 ♀; F. Fontal
- 103. *Rhoptromeris heptoma* (Hartig, 1840)**
 Vent; TA 3; 23-31/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 21/09-03/10/1988; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 09-16/06/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 22-30/06/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 06-14/07/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 31/08-07/09/1989; 3 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 07-14/09/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 14-21/09/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 21-28/09/1989; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 28/09-04/10/1989; 3 ♀♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 25/10-02/11/1989; 1 ♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 15-22/05/1990; 1 ♀; Nieves & Rey
 Vent; TM; 01-06/06/1990; 1 ♂, 1 ♀; Nieves & Rey
- 104. *Rhoptromeris morfosp01***
 14; TM; 23-31/07/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 14; TM; 30/10-09/11/1994; 2 ♀♀; J. L. Nieves
- 105. *Rhoptromeris villosa* (Hartig, 1841)**
 Vent; TM; 09-21/09/1988; 4 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 18-25/08/1989; 22 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 25-31/08/1989; 7 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 31/08-07/09/1989; 3+E6834 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 14-21/09/1989; 2 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 21-28/09/1989; 2 ♂♂; Nieves & Rey
 Vent; TM; 04-11/10/1989; 4 ♂♂; Nieves & Rey
- 106. *Striatovertex n.sp.01***
 12; TC (Humano); 24-26/08/1997; 1 ♀; Piera & Lobo
 14; TM; 31/08-08/09/1994; 1 ♀; J. L. Nieves
 11; RB; 26/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
 20; RB; 20-26/07/1998; 3 ♀♀; Nieves & Fontal
 6; TM; 28/07-03/08/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 107. *Striatovertex n.sp.02***
 desde 4 hacia 5; RB; 30/07/1995; 1 ♀; Nieves & Fontal
- 108. *Striatovertex n.sp.03***
 14; TM; 30/04-09/05/1994; 1 ♀; J. L. Nieves

- 109. *Triplasta morfosp01***
14; TM; 27-29/01/1994; 1♀; J. L. Nieves
- 110. *Triplasta morfosp02***
13; RB; 21/07/1998; 1♀; Nieves & Fontal
- 111. *Tropideucoila morfosp01***
9; RB; 01/04/1996; 1♂; F. Fontal
14; TM; 19-27/01/1994; 1♂,2♀; J. L. Nieves
14; TM; 29/01-05/02/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 12-19/02/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/03/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-31/03/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 31/03-09/04/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/04/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-30/04/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/04-09/05/1994; 1♂,2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/05/1994; 2♂♂,3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 2♂♂,3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 3♂♂,4♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 2♂♂,3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 1♂,2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 1♀; J. L. Nieves
11; RB; 20/01/1994; 1♂; J. L. Nieves
11; RB; 04/04/1996; 3♀♀; J. L. Nieves
4; RB; 11/04/1996; 1♂,1♀; F. Fontal
7; RB; 29/04/1996; 1♀; F. Fontal
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
- 112. *Tropideucoila morfosp02***
27; RB; 03/05/1996; 1♂; F. Fontal
23; RB; 03/05/1996; 1♀; F. Fontal
14; TM; 19-27/01/1994; 5♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 29/01-05/02/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 12-19/02/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 28/02-05/03/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/03/1994; 1♂,2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/03/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-31/03/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/03-09/04/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/04/1994; 1♂,8♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/04/1994; 9♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-30/04/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/04-09/05/1994; 6♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/05/1994; 2♂♂,8♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 2♂♂,16♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 4♂♂,7♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/05-07/06/1994; 3♂♂,3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 2♂♂,5♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1♂,5♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 21-30/06/1994; 2♂♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 1♂,2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 31/08-08/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 08-15/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 15-22/09/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 5♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-30/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
5; RB; 19/04/1996; 1♀; F. Fontal
5; RB; 25/08/1997; 1♂; J. L. Nieves
6; TM; 28/07-03/08/1995; 1♀; Nieves & Fontal
- 113. *Tropideucoila morfosp03***
14; TM; 19-27/01/1994; 2♂♂,2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 29/01-05/02/1994; 2♂♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 22-31/03/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-30/04/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/05/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/05/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/05/1994; 2♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 07-14/06/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 14-21/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/07/1994; 3♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 31/07-09/08/1994; 3♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/08/1994; 3♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/08/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 23-31/08/1994; 3♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 30/09-09/10/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/10/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 23-30/10/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 30/10-09/11/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/11/1994; 3♀♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 2♂♂; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 1♂,1♀; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/12/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/12/1994; 2♂♂,1♀; J. L. Nieves
17; RB; 07/04/1996; 1♂; F. Fontal
- 114. *Tropideucoila morfosp04***
14; TM; 16-23/08/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1♀; J. L. Nieves
- 115. *Trybliographa morfosp01***
Vent; TM; 01-06/06/1990; 1♂; Nieves & Rey
- 116. *Trybliographa morfosp02***
Vent; TM; 02-09/11/1989; 1♂; Nieves & Rey
- 117. *Trybliographa morfosp03***
Vent; TA 3; 23-31/05/1990; 1♂; Nieves & Rey
- 118. *Trybliographa trichopsila* (Hartig, 1841)**
Vent; TM; 30/04-07/05/1990; 1♀; Nieves & Rey
- 119. *Weldia morfosp01***
12; RB; 28/08/1997; 1♂; F. Fontal
1; RB; 01/05/1996; 1♂; J. Carrión
15; RB; 26/08/1999; 1♂; F. Fontal
- 120. *Zaeucoila incompleta* (Kieffer, 1907)**
9; RB; 01/05/1996; 1♂; J. Carrión
10; TM; 29/07-03/08/1995; 1♂,1♀; Nieves & Fontal
14; TM; 19-27/01/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 09-16/07/1994; 1♂; J. L. Nieves
5; RB; 25/08/1997; 1♀; J. L. Nieves
- 121. *Zaeucoila n. sp.***
14; TM; 21-30/06/1994; 1♀; J. L. Nieves
6; RB; 25/04/1996; 1♀; F. Fontal
- 122. *Zaeucoila triangulifera* Kieffer, 1907**
14; TM; 23-31/05/1994; 1♂; J. L. Nieves
6; RB; 27/01/1994; 1♀; J. L. Nieves
- 123. *Zaeucoila unicarinata* Ashmead, 1903**
14; TM; 29/01-05/02/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 22-30/09/1994; 1♀; J. L. Nieves
14; TM; 16-23/11/1994; 1♂; J. L. Nieves
14; TM; 30/11-09/12/1994; 1♀; J. L. Nieves
4; RB; 11/04/1996; 1♂; F. Fontal