



ARTÍCULO ORIGINAL

CANTAROFILIA Y ESCARABAJOS POLINIZADORES OBSERVADOS EN EL CULTIVO DE CHONTADURO (*BACTRIS GASIPAES* KUNTH) EN BUENAVENTURA, VALLE

Cantharophily and beetles pollinator observed in peach palm fruit (*bactris gasipaes* kunth) in Buenaventura, Valle

Luis Carlos Pardo-Locarno
PhD, Profesor de Entomología, Universidad del Pacifico
correo-e: pardolc@gmail.com

Resumen

A pesar de los pocos estudios realizados, la polinización entomófila trasciende como un importante componente fitotécnico y servicio ambiental del cultivo de chontaduro en la Costa pacifico colombiana, razón por la cual esta nota científica se propuso revisar el fenómeno de la cantarofilia y, sobre dicha base, contextualizar el papel de los escarabajos Dynastinae asociados a la polinización del cultivo de chontaduro, explorando su rol como posibles dispersores polínicos. La metodología empleada incluyó la recolección de materiales en ambientes agrícolas de la pluviselva de las veredas de Sabaletas y Limones, río Anchicayá, Buenaventura, Valle, usando redes entomológicas con cabo extenso en palmas jóvenes, revisión de materiales de colecciones entomológicas locales y revisión de literatura. Los resultados confirman el carácter cantarófilo del tipo de polinización, con gran participación de Curculionidae-Derelomini y otros grupos de insectos menos abundantes; en 18 inflorescencias se logró reunir aproximadamente 249

ejemplares pertenecientes a cinco especies de escarabajos Melolonthidae Dynastinae así: *Cyclocephala amazona* L., *C. brittoni* Endrodi, *C. aequatoria* Endrodi 1964, *Aspidolea fuliginea* Burmeister y *Mimeoma acuta* Arrow, siendo mayor la abundancia de *Cyclocephala amazona*, *C. brittoni* y *Mimeoma acuta*. Finalmente se plantea ampliar los estudios en el tema y la necesidad de conservación del servicio ambiental prestado por esta entomofauna, en un medio agroambiental muy permeado por el uso intensivo de insecticidas.

Palabras clave: cultivos tropicales, selva húmeda, entomofauna, servicios ambientales.

Abstract

Despite the few studies done, the insect pollination transcends as an important technological component and environmental service related with the chontaduro or peach palm fruit crops on the Colombian Pacific coast, which is why this research note was proposed, to review the phenomenon of cantharophily, on that basis, to contextualize the role of Dynastinae beetles associated with peach palm fruit pollination crop, exploring their role as potential pollen dispersal. The methodology used included the collection of materials in agricultural environments rainforest of the paths of Sabaletas and Limones, Anchicayá river, Buenaventura, Valle, using long capes in young palms, reviewing materials from local entomological collections and also reviewing available literature. The results confirm the nature of the kind cantharophyle pollination, with great participation of Curculionidae-

Derelomini and other less abundant insects; in 18 inflorescences were brought together about 249 specimens belonging to five species of beetles Melolonthidae Dynastinae well: *Cyclocephala amazona* L., *C. brittoni* Endrodi, *C. aequatoria* Endrodi, *Aspidolea fuliginea* Burmeister and *Mimeoma acuta* Arrow, with a greater abundance of *Cyclocephala amazona*, *C. brittoni* and *Mimeoma acuta*. Finally, an extension of the studies has been raised on the subject and the need for conservation of environmental services provided by this insect fauna in a very agronomy environment medium permeated by the intensive use of insecticides.

Key words: tropical crops, rainforest, insect fauna, environmental services.

Introducción

El chontaduro (*Bactris gassipaes* Kunth) es quizás la planta de uso culinario más extendida de la América precolombina, especialmente en Centro y Suramérica (Patiño, 2002); se trata de un cultivar rústico, de gran diversidad genética y fenotípica, poco domesticado, cuyos mayores avances fitotécnicos y agroindustriales han ocurrido en la explotación del palmito, por lo que la parte más significativa del programa de mejoramiento del chontaduro ha respondido a los caracteres de diámetro del meristemo apical (cogollo) y la carencia de espinas del estípite (tallo) y las raquillas (Mora-Urpi et al. 1997, Mora-Urpi y Echeverría 1999), estas últimas consideradas “impresionantes para los operarios novatos” (Johannessen 1966, Tracy 1985).

En el chontaduro enfocado a cosecha de fruto, los desarrollos han sido menores,

lo cual ha implicado, entre otras, poco control de la herencia de atributos agronómicos básicos (tamaño de fruto, color de la piel, presencia de fibra, endocarpio amiláceo u oleaginoso, etc. (Mora y Gaizán 1999). En tal sentido, las plantaciones sobre la costa pacífico colombiana, se han desarrollado con base en una especie sintética, desarrollada a partir de microcarpas silvestres, genéticamente diferentes, mejoradas por tribus ancestrales, en varias regiones, de manera simultánea, en una franja ecuatorial comprendida entre 17° L. S. y 16° L. N. (Patiño 2002).

Se trata de una palma con crecimiento caulerosuleteum (estípote largo y una corona o meristemo apical), con capacidad de macollar, con dos floraciones por año y en cuanto a la parte reproductiva se trata de una especie monoica, alógama, con gran heterosis y alto nivel de promiscuidad (recibe polen de otras palmas genéticamente cercanas) lo que, presumiblemente, ha permitido que el cultivar sea la fusión de varios parentales (mezcla genérica

y específica o especie plástica (Patiño 2002) difícil de definir como razas o variedades, siendo el origen geográfico y el tamaño del fruto la manera usual de agrupar inicialmente los materiales.

El proceso de floración del chontaduro inicia dos años antes, con el lento crecimiento de la inflorescencia, la cual después emerge lateralmente y se desarrolla durante dos meses, para finalmente abrir y dar inicio a la antesis; al inicio de este proceso se activan las flores femeninas y aproximadamente 24 horas después, se activan las masculinas y desde el principio, sustancias olorosas atraen a multitud de insectos, pues el intercambio polínico es de tipo entomófilo (Tabla 1) y más particularmente cantarófilo (Listabarth 1996, Mora-Urpi 1980, Mora-Urpi et al. 1997), pues lo realizan mayoritariamente coleópteros, de las familias Curculionidae, Nitidulidae y Melolonthidae, con participación menor de otros grupos de insectos polinizadores, como son himenópteros y dípteros cuya abundancia y actividad puede ser también notable (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de autores y sus logros resumidos en torno a los insectos polinizadores en el cultivo de chontaduro (Modificado y ampliado de Martínez 2011).

Autor	Observaciones
Mora y Solís (1980)	Describieron la polinización de Bg en dos zonas ecológicas de Costa Rica, señalando a <i>Derelomus palmarum</i> Champ (Coleóptera: Curculionidae), como principal agente y en menor grado a el viento, la gravedad y <i>Cyclocephala signata</i> .
Mora-Urpi (1980)	Estudio la polinización en <i>Bactris insignis</i> y <i>Bactris</i> sp en Bolivia, anotando que los agentes polinizadores recolectados en ambas especies fueron gorgojos del género <i>Phyllotrox</i> spp que se comportan de igual manera a lo observado con <i>D. palmarum</i> en <i>B gassipaes</i> en Costa Rica.

Mora-Urpi (1980)	Otros insectos que tienen papel secundario en la polinización fueron tres especies de abejas: <i>Trigona (Trigona) silvestriana</i> Vachal, abeja negra de tamaño mediano, poco numerosa; <i>Trigona (Partamona) testacea-musarum</i> Cockerell, abeja castaño claro, con número variable y <i>Trigona (Partamona) cupira</i> Smith, abeja negra pequeña, siempre presente y numerosa.
Lehmann-Danzinger (1989)	Examinó inflorescencias de Bg en las cuencas de los ríos Naya, Cajambre, Yurumanguí y Micay, reconociendo las siguientes especies de polinizadores de chontaduro: picudos de la tribu Derelomini, Coleopteros de la familia Staphylinidae, <i>Cyclocephala</i> , <i>Trigona</i> , y Dipteras de la familia Drosophilidae
Listabarth (1996)	Polinización en <i>Bactris bífida</i> , <i>B. montícola</i> y <i>B. gasipaes</i> en la amazonia peruana, registra que la mayor actividad inicia al crepúsculo, al inicio de la antesis femenina con multitud de coleópteros de los géneros <i>Phyllotrox</i> sp. (Curculionidae), <i>Mystrops</i> sp. (Nitidulidae) también moscas pequeñas (Drosophilidae), Staphylinidae Aleocharinae, y abejas sin aguijón <i>Trigona fulviventris</i> , <i>T. recursa</i> , <i>T. rufescens</i> y <i>T. amazonensis</i> , que consumen el polen durante la antesis masculina.

Debido a que la mayoría de los autores que han estudiado la polinización de palmas del género *Bactris* y sus afines, se inclinan por el predominio de los Curculionidae Derelomini, y de los otros coleópteros más abundantes, planteando como secundarios o de poco valor a los escarabajos Dynastinae, con menciones poco claras de su papel o importancia como polinizadores, este nota científica se propuso en primer lugar a través de colectas y revisión de estudios locales, revisar el fenómeno de la cantarofilia y, sobre dicha base, contextualizar el papel de los escarabajos Dynastinae asociados a la polinización del cultivo de chontaduro, explorando su rol como posibles dispersores polínicos en la zona rural de Buenaventura, Valle.

Metodología

Zona de estudio. La información se obtuvo de colectas realizadas en inflores-

cencia de chontaduro en la vereda Sa-baletas, parte baja de la Cuenca del Río Anchicayá y en varias localidades del río Dagua, especialmente en la quebrada Pericos (Vereda La Delfina), ambos sitios con altitudes entre 60 y 140 msnm, en el Municipio de Buenaventura, Valle. Esta zona forma parte de la región fisiográfica del Pacífico, se incluye en el Bosque pluvial tropical, el cual según Holdridge presenta biotemperatura superior a 24° C y promedio anual de lluvias superior a 8000 mm. Se presentan allí suelos poco evolucionados, de clima cálido, pluvial, en relieve ondulado a quebrado y desaturado (Dystropepts, Troporthents). Los cultivos de la parte más baja pueden estar en suelos aluviales, desarrollados en áreas inundables y depresionales, Inseptisoles y Entisoles, poco o moderadamente evolucionados, ácidos, moderada a imperfectamente drenados, con regímenes de temperatura isohipertérmicos, es decir, permanentemente superiores a 22 °C. En cuen-

to a geomorfología se trata de terrazas disectadas, colinas y vegas, con relieve ondulado o quebrado.

El paisaje está conformado por cultivos rodeados de selvas, en diferentes grados de intervención, sobre colinas y terrazas disectadas y en las vegas, sobre llanura aluvial (Pardo Locarno et al. 2005). Durante décadas el principal cultivo ha sido el chontaduro, compartiendo el espacio con musáceas del tipo plátano, banano y bananito, árboles frutales de diferente tipo (borojó, zapote, pomaroso, guayaba arazá, anonáceas, pacó y otros), las hortalizas, aliños, medicinales y aromáticas se cultivan en la modalidad de zoteas (Arroyo et al. 2003, Pardo

Locarno 2007).

Metodología para el análisis global de la polinización. Para revisar el fenómeno de la cantarofilia en la polinización del cultivo de chontaduro en la zona rural de Buenaventura, se procedió con dos metodologías, en primer lugar la revisión de todos los estudios previos que se pudieron conseguir, para con ello tener una base de relativismos (Tablas 1 y 2); esta información se complementó con monitoreos realizados en el marco del proyecto Fortalecimiento de la Cadena Productiva del chontaduro (USAID-MIDAS-AAFP) y los informes conexos (Martínez 2011, Pardo Locarno 2010, Plitt 2006).

Tabla 2. Insectos recolectados durante dos épocas de floración en chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en las veredas de Sabaletas y Limones (Modificado de Martínez 2011).

Especie	Vereda Sabaletas		Vereda Limones	
	Lluvia 1	Lluvia 2	Lluvia 1	Lluvia 2
<i>P. abdominale</i>	11.818±20.094	5.834±8.309	9.008±23.191	27948±53.425
<i>M. aff palmarum</i>	4.160±6.035	2.856±5.504	4.796±11.763	14.137±31.331
<i>Cyclocephala</i> sp.	2,59±4	2,72±4	2,55±4	2,1±3
<i>Drosophila</i> sp.	1.848±2.574	1.713±2.518	2.006±4.777	6.422±15.970
<i>Trigona</i> sp.	0,45±1	0	0	0

Igualmente, monitoreos posteriores ejecutados por el autor y el equipo de la Asociación Agrocoelógica Frutas del Pacífico (señores Heyner Vallecilla y Rubiano Caicedo) quienes extendieron los muestreos en Sabaletas durante los años 2011 y 2012; en tal sentido, se tomaron datos durante tres ciclos de floración; dado que el cultivo de

chontaduro presenta dos floraciones por año, cada una asociada a un pico de lluvias diferente (Pardo-Locarno et al. 2005). Los muestreos se realizaron durante la antesis, proceso que dura casi dos meses, a partir del cual se abre la espata floral que cual dura dos días más, con la inflorescencia abierta, sus aromas y la entomofauna asociada

(Martínez 2011). Se procuraron palmas jóvenes, de menor tamaño, para la colecta se usó una red entomológica con el cabo largo (2-3 m) y la malla larga (70-80 cm); con esta herramienta se abordaron palmas que durante el día mostraron síntomas de antesis; y en la noche, a eso de las 7:30 pm, se hacía el operativo de embolsar la inflorescencia, sacudir un poco la red y permitir la caída de los ejemplares al fondo de la jama.

Metodología para el estudio de los escarabajos polinizadores. En el segundo caso, contextualizar el papel de los escarabajos Dynastinae asociados a la polinización del cultivo de chontaduro, explorando su rol como posibles dispersores polínicos en la zona rural de Buenaventura, se examinó el contenido colectado en la red entomológica, luego se giraba y se vaciaba la colecta en una gran bolsa plástica autosellable, de allí se tomaban los escarabajos para estudio, manteniéndolos vivos; en las instalaciones de la Asociación Agroecológica Frutas del Pacífico (AAFP), alimentándolos con inflorescencias colectadas y frutas, posteriormente eran contados y liberados al campo.

Durante la recolección y conteo de los polinizadores, se tomaron muestras de cuantificación, en las cuales los materiales revisados se devolvieron al campo; sin embargo, una parte fue sacrificada en alcohol industrial para revisión taxonómica de los grupos; estos se fijaron y montaron par estudio científico en alfiler entomológico; los grupos fueron identificados con la ayuda de manuales entomológicos clásicos (Borror et al. 1989, Borror y White 1970, Brues y Melander 1932).

En el caso de los escarabajos Dynastinae la taxonomía a especie se resolvió con la consulta de fuentes especializadas (Endrodi 1985, Ratcliffe 2003) y la comparación con ejemplares identificados de la Colección Familia Pardo Locarno (CFPL-COL). En cada caso, al final del comentario se anotaron los ejemplares de estudio y sus datos de colecta.

Resultados.

Modelo general de polinización. Basado en la observación y colecta de insectos en 21 inflorescencias logradas durante 2011 y 2012, se confirmó el fenómeno de la cantarofilia, expresado en el predominio de coleópteros de diferentes grupos (Curculionidae, Nitidulidae, Staphylinidae y Melolonthidae), pero también otros insectos (Díptera e Hymenoptera), en una proporción que coincide con los estudios realizados por diferentes autores (Tabla 1). Se confirmó la presencia de miles de los gorgojos Curculionidae, de la Tribu Derelomini, particularmente *Phyllotrox*, como el grupo más importante; este es un género diverso que incluye varias decenas de especies de distribución Neotropical, desde México a Brasil (Blackwelder 1944); ejemplares estudiados en la CFPL-COL se identificaron preliminarmente como *P. abdominale* Schauff, cuya dinámica y abundancia se acogió a lo mencionado por los principales autores (Listabarth 1996, Mora-Urpi 1980, Mexzón y Mora-Urpi 1996). En estudios recientes, Martínez (2011) encontró que “estos gorgojos aparecieron al inicio de la antesis femenina y se colectaron a las 6:00 pm, lo que indica que están fuertemente relacionado a la polinización del chontaduro, “estos aparecieron

en grandes cantidades de hasta 27.948,28±53.425,76 ejemplares”... (Tabla 2)... “hecho que coincide con lo registrado por Listabarth (1996) que comenta que son los primeros que aparecen en la antesis femenina en el género de *Bactris* y con lo afirmado por Lehmann-Danzinger (1993), según el cual estos gorgojitos rojizos pueden aparecer en cantidades mayores de 513.000 ejemplares y sus enormes cantidades sugieren que juegan un papel importante en el ciclo polínico de esta palma” (Martínez 2011). Los datos aquí expuestos coinciden en gran parte con lo observado por Henderson et al. (2000) en 10 especies de *Bactris* de la región amazónica, región en la cual se evidenció un repetitivo patrón de polinizadores encabezados por Curculionidae del género *Phyllotrox* y de Nitidulidae del género *Colopterus*, cuyas especies son atraídas a los exudados y tricomas del raquis floral en donde además copulan y ovipositan.

En su revisión más reciente Mora-Urpi et al. (1997) retoman el tema y relatan la presencia de miles de pequeños gorgojos de la especie *Andranthobius* (= *Derelomus*) *palmarum* (pequeño gorgojo de 1.5 mm de longitud, color café claro, con el cuerpo cubierto de cerdas y probosis larga)”, los cuales se asocian a la inflorescencia del chontaduro en Centro y Suramérica; también coincide con un símil observado en la región amazónica, en la cual se han registrado gorgojos Derelomini del género *Phyllotrox* sp., (un poco más grandes), los cuales en un proceso relativamente rápido “arriban por millares al abrirse la espata y parten 24 horas más tarde, durante la antesis masculina” La situación observada para los gorgojos Derelomini es seguida por

coleópteros Nitidulidae, avispas del género *Trigona* y pequeñas moscas del género *Drosophila*, quienes arriban en cifras grandes (tabla 1).

Se examinaron ejemplares de *Mystrops* sp. posiblemente *M. aff. costaricensis* Gillogly (Coleoptera: Nitidulidae), símil del *M. palmarum* Bondar en Brasil y del *M. heterocerus* Sharp observado en inflorescencias de palmas en Codazzi, Cesar (ICA, NNE, 84:68), cuya abundancia y biología coincidió con lo observado por Martínez (2011), quien registró “picos de hasta 14.137,93±31331,29 ejemplares (Tabla 2), datos que concuerdan con los obtenidos por Listabarth (1996), quien argumenta que el Nitidúlido acompaña al Curculionidae-Derelomini... atraídos por el fuerte olor que expide la inflorescencias al abrirse”. En Colombia estas especies se han observado en la floración de palmas comerciales, por ejemplo palma africana, tanto el nativo *Elaeidobius subvittatus* (Faust), (Zenner y Posada 1992), junto al introducido *Elaeidobius kameronicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae); también en inflorescencias de palmas en Currulao, Antioquia y Tumaco, Nariño (ICA, NNE, 84:32; 84:37; 84:56). Varias especies de *Mystrops* fueron señaladas como abundantes en la polinización de una palma espinosa en Belem, Pará, Brasil llamada *Astrocaryum vulgare* Mart (Padilha et al. 2003)

Los registros sobre polinizadores en inflorescencias de chontaduro coinciden parcialmente con los resultados obtenidos por Núñez (2008) en los Andes colombianos, en una población de *Oenocarpus bataua* (Palmae) comúnmente llamada milpesos, determinándose su carácter cantarófilo, pues de las 81 especies de artrópodos, las más importantes

poblacionalmente fueron los Coleóptera Curculionidae-Baridinae: *Phyllotrox* sp., *Anchylorhynchus* sp., *Anchylorhynchus tricarinatus* (Curculionidae) y los pequeños escarabajos Nitidulidae del género *Mystrops* sp., los cuales fueron responsables del 97 % del flujo de polen entre inflorescencias.

Escarabajos Melolonthidae-Dynastinae.

Durante los estudios y colectas realizados en Sabaletas y Bajo Dagua, se logró examinar 18 inflorescencias y reunir aproximadamente 249 ejemplares pertenecientes a cinco especies de escarabajos Melolonthidae Dynastinae así: *Cyclocephala amazona* L., *C. brittoni* Endrodi, *C. aequatoria* Endrodi 1964, *Aspidolea fuliginea* Burmeister y *Mimeoma acuta* Arrow; la mayoría de los ejemplares colectados correspondieron a *C. amazona*, *C. brittoni* y *M. acuta*, los otros, especialmente *A. fuliginea*, fueron poco observados.

Cyclocephala amazona L. Esta especie fue muy abundante en las floraciones, variando desde ninguno a 25-30 ejemplares por inflorescencia; la población estudiada presentó una gran variabilidad fenotípica, desde pronoto típicamente surcado por bandas negras hasta ejemplares casi carentes de este rasgo; varios adultos observados en laboratorio presentaron abundante carga polínica en las vellosidades ventrales y en las patas, adherido por una especie de goma, lo que indica que presentan la posibilidad de transportarlo a otras plantas cercanas; se les observó muy activos alimentándose y copulando al inicio de la noche, a pocas horas de la anthesis. Esta especie ha sido considerada como “buen polinizador cuando se encuentra en grandes cantidades”.

Lehmann-Danziger (1993) (citado por Martínez 2011), comentó que “llegan en cantidades mínimas que pueden estar entre 20-90 individuos, y en su opinión “no se consideran como polinizadores”; sin embargo, el mismo autor consideró que “estos insectos pueden transportar grandes cantidades de polen por su tamaño ... recorrer una distancias mayores que los otros insectos y llevar polen a otras inflorescencias, faltaría estudiar la carga polínica y la capacidad de dispersión de la especie durante el periodo de floración del chontaduro (se fijaron 8 ejemplares procedentes de inflorescencias de chontaduro de Sabaletas, Río Anchicayá, Buenaventura, colectados entre junio y diciembre de 2011; H. Vallecilla Leg.).

Cyclocephala brittoni Endrodi. La población de éste escarabajo, fluctuó entre ningún ejemplar a más de 40 por inflorescencia, fue de los más abundantes y del que se tienen más registros en diferentes cuencas del pacífico colombiano, a pesar de ello, es de los menos conocidos como polinizador en el cultivo de chontaduro. Se trata de un escarabajo relativamente grande, 15-18 mm, con el escudo pronotal unicolor amarillo oscuro y los élitros típicamente trazados por un círculo de ocho máculas redondeadas; presentaron el mismo comportamiento de la especie anterior, llegando a la inflorescencia al crepúsculo y primeras horas de la noche cuando acaba de abrir la espata, se observaron libando y copulando; ejemplares mantenidos en laboratorio mostraron poca longevidad (1-3 semanas), los ejemplares recién colectados evidenciaban una cubierta de gránulos de polen en toda la región esternal y en el abundante mapa de setas

del cuerpo (Material fijado: 1 macho de San Cipriano, de inflorescencia de chontaduro, Río Dagua, enero 18 de 1994, H. Pino Leg; y 3 machos colectados en inflorescencia de chontaduro de con datos de Septiembre de 2010, Sabaletas y Limones, río Anchicayá, Buenaventura, Valle, L. C. Pardo-Locarno Leg.). El ciclo de vida y otros aspectos biológicos de esta especie permanecen desconocidos.

Cyclocephala aequatoria Endrodi. Es un escarabajo más pequeño, de 12-14 mm, con el pronoto y élitros poco maculados, del cual solo un ejemplar ha sido observado en inflorescencias de chontaduro en la localidad de San Cipriano, Río Escalerete, Río Dagua, pero que fue más abundantemente colectado por el autor en inflorescencias de Tagua (*Phytelephas macrocarpa* o marfil vegetal) en San Luis Robles, Nariño en septiembre de 2001 y que ha sido observado con abundancia en trampas de luz en el Bajo Dagua y en el río Anchicayá, Valle (según ejemplares de la CFPL-COL); aunque se desconoce su actividad como potencial polinizador en chontaduro, en el caso de la Tagua si se evidenció una intensa actividad a primeras horas de la noche, penetrando profundamente a las estructuras florales, libando néctar y consumiendo polen, al momento de la colecta los ejemplares mostraban el cuerpo totalmente impregnado por el polen de la planta (se estudiaron 4 machos y hembras colectados en trampas de luz en San Cipriano, bajo Dagua, Valle, diciembre 19 de 1990 y 11 ejemplares obtenidos en inflorescencia de Tagua, en San Luis Robles, Nariño, en septiembre de 2001, L. C. Pardo-Locarno Leg.).

Mimeoma acuta Arrow. Fue la especie más abundante en algunos casos,

aunque colectado casi todo el año, su abundancia parece ser más estacional, con las lluvias de noviembre. Se logró colectar hasta 36 ejemplares en una sola inflorescencia en Sabaletas y Limones y se tienen registros más grandes en San Cipriano, bajo Dagua, en donde fue inicialmente colectado como polinizador de chontaduro; por su abundancia y amplia distribución en las tierras bajas del pacífico, esta especie muestra una gran potencialidad para la dispersión de polen (Se fijaron 14 ejemplares de Sabaletas y Limones, río Anchicayá, Buenaventura, Valle, procedentes de diferentes capturas realizadas por Heyner Vallecilla, Iván Valencia, M. Martínez y L. C. Pardo-Locarno).

Aspidolea fuliginea Burmeister. Fue el escarabajo más grande colectado, 18-23 mm, sin embargo, aunque abundante en trampas de luz y ampliamente distribuido en la Costa Pacífico, solo dos ejemplares fueron colectados en una inflorescencia de chontaduro en Sabaletas, por lo que, a reserva de nuevos hallazgos, su valor como polinizador en plantaciones queda pendiente (Material estudiado: 2 machos, Sabaletas, Río Anchicayá, noviembre de 2010, I. Valencia y M. Martínez Leg.).

Aunque la mayoría de los autores locales, en especial Lehmann-Danzinger (1993), con sus estudios en los Ríos Naya, Cajambre, Yurumangui y Micay, en gran parte desestimaron el valor de los coleópteros del género *Cyclocephala* ante los coleópteros Curculionidae, si reconocieron que sus especies “aparecen en grandes cantidades en las inflorescencias de *B. gasipaes* ...” señalando que solo “se alimentan del fruto y probablemente de las flores masculinas”; el valor que

tienen los escarabajos *Cyclocephala* como polinizadores ha sido estudiado en otras Arecaceae (Maia y Schindwein 2006) y en otros grupos botánicos, por ejemplo, García (2003) observó en un área protegida ubicada en la cuenca occidental de los Andes Centrales de Colombia, a los escarabajos *Cyclocephala gregaria*, *C. amblyopsis* y un Nitidulidae (*Macrostola costulata*) asociados a las inflorescencias de *Xanthosoma daguense*, determinando que llegan “cargados de polen y trabajan en la inflorescencias toda la noche, estos escarabajos abandonan la espádice después de haber recogido polen fresco y, casi siempre, vuelan a la inflorescencia nueva más cercana” además se encontró una relación positiva entre el número de visitas de la familia Dynastinae y el número de frutos producidos. Dado lo anterior esta nota de revisión permite inferir el valor potencial de estos escarabajos Dynastinae como muy probables dispersores de polen de *B. gassipaes* a larga distancia, pues su tamaño y vigor, así como sus demostrados hábitos nectarívoros y polinófagos, permiten proponerlos como dispersores a mayor escala geográfica que los pequeños picuditos, cuya dispersión podría ser mucho más local y próxima.

Conclusiones y recomendaciones

En este escenario, resalta la polinización cantarófila como un importante mecanismo biológico y un servicio ambiental, que aporta tanto a la fase evolutiva de la planta como a la agronomía del cultivo, pues dicho fenómeno propicia la formación del fruto, aunque en ningún momento puede ser garantía de la semilla obtenida, cuya naturaleza

genética podría derivar bastante, en la medida que se trata de una palma promiscua y que sus polinizadores no son totalmente específicos de un solo tipo de palma (Martínez 2011, Mora-Urpi et al. 1997); en tal sentido, el valor de las diferentes especies involucradas resulta evidente, con un predominio amplio de los Curculionidae-Derelomini en la escala geográfica local; sin embargo, a una mayor escala, podrían ser muy importantes los escarabajos Cyclocephalini de los géneros *Cyclocephala* y *Mimeoma*, cuyo valor en tal sentido permanece poco explorado.

No obstante, los servicios ambientales de estos organismos podrían estar opacados por la precariedad agroambiental en que se desarrolla el cultivo de chontaduro en la costa pacífica, ya que los agricultores han desencadenado desde hace dos décadas una intensa y poco técnica aplicación de agroquímicos de categoría toxicológica I y II (Pardo-Locarno 2007, 2010), lo que presumiblemente, podría tener en vilo este valioso servicio.

Agradecimientos. Al proyecto Fortalecimiento de la cadena productiva del chontaduro-USAI/MIDAS, a los señores Nepo Caicedo, Rubiano Caicedo y Heyner Vallecilla de la Asociación Agroecológica Frutas del Pacífico-AAFP por el apoyo de campo en el marco del proyecto Biocomercio convenio CVC-AAFP (2010-2012) y a los tesisistas Mayerling Martínez y Bryan Andrés Quintero (Unipacífico) por el apoyo durante la fase de campo y ejemplares aportados. Francisco Yepes y John Albeiro Quiroz (Museo Gallego) aportaron valiosas correcciones al documento. Finalmente, la fase de estudio y edición final de esta investiga-

ción fue apoyada en el marco del convenio Asociación Agroecológica Frutas del Pacífico AAFP y la Corporación Regional para Estudios Superiores-CRES y su Centro de Investigaciones Tecnológico y Ambiental, durante agosto-diciembre de 2014.

Bibliografía

Arroyo VJE, Camacho SJ, Leyton CM y González AM. 2001. *Zoteas: biodiversidad y relaciones culturales en el Chocó biogeográfico colombiano*. Instituto de Investigaciones Ambientales Pacífico-IIAP, Fundación Natura, Fundación SWISSAID-Colombia. Quibdó. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico.

Blackwelder RE. 1944. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Bulletin 185, United States National Museum. 925 p.

Borror DJ, Triplenhorn CA y Johnson NF. 1989. An Introduction to the Study of Insects. Sixth Edition. Harcourt Brace College Publishers. USA. 874 p.

Borror DJ, White R. 1970. A field guide to the insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Company. USA. 404 p.

Brues CT, Melander AL. 1932. Classification of insects. A key of the known families of insects and other terrestrial arthropods. Bulletin of the Museum Comparative Zoology 83: 1-672.

Endrödi S. 1985. The Dynastinae of the World. Akadémiai Kiadó. Budapest. 800: p.

Henderson A, Pardini R, Dos Santos JF, Vanin S, Almeida D. 2000. Pollination of *Bactris* (Palmae) in an Amazon Forest. *Brittonia* 52: 160-171.

Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. Boletín Notas y Noticias Entomológicas. Programa de Entomología. Bogotá. 84:68; 84:32; 84:37; 84:5.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1988. Suelos y Bosques de Colombia. 134 p.

Johannessen CL. 1966. Pejibaye palm: yields, prices and labor costs. *Economic Botany* 20(3): 302-315.

Lehmann- Danziger H. 1989. Reconocimiento de las cuencas de los ríos Naya, Micay y Saija: la evaluación de enfermedades y plagas en cultivos agrícolas. Informe técnico preliminar. Segunda versión. Co89IP-2 Pequeños Proyectos Productivos, CVC-CEE (División Económica). Puerto Merizalde, Naya, Valle, Colombia. 57 p.

Lehmann-Danzinger H. 1993. Causa del desgranamiento de los frutos del Chontaduro (*Bactris gasipaes*) en el Pacífico Central de Colombia y ensayos para su control. 1993. Corporación Autónoma Regional del Cauca, Comunidad Económica Europea, informe técnico Co92-5.

Listabarth C. 1996. Pollination of *Bactris* by *Phyllotrox* and *Epurea*. Implications of the palm breeding beetles on pollination at Community level. *Biotropica* 28 (1): 69-81.

Maia A. CD y Schlindwein C. 2006. *Caladium bicolor* (Araceae) and

Cyclocephala celata (Coleoptera, Dynastinae): A Well-Established Pollination System in the Northern Atlantic Rainforest of Pernambuco, Brazil. *Plant Biology* 8: 529–534.

Martínez M. 2011. Entomofauna asociada a la polinización del cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes*, hbk) en el bajo Anchicayá, Distrito de Buenaventura. Tesis Programa de Agronomía. Universidad del Pacífico. Buenaventura. 49 p.

Mora-Urpi J. 1980. Polinización en *Bactris gasipaes*. *Revista de Biología Tropical* 1 (28): 153-174.

Mora-Urpi J, Gaizan EJ. 1999. Palmito de Pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) su cultivo e industrialización. Primera edición. Ciudad Universitaria. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 20-21.

Mora-Urpi J, Weber CJ, Clement RC. 1997. Peach Palm (*Bactris gasipaes* Kunth). Primera edición. Roma, Italia. International Plant Genetic Institute-IPGRI. 83 p.

Padilha De Oliveira MD, Couturier G, Beserra Padiha P. 2003. Biología da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. 17 (3): 346-347.

Pardo Locarno LC, Constantino LM, Agudelo R, Alarcón A, Caicedo V. 2005. Observaciones sobre el gualapán (Coleoptera: Chrysomelidae: Hispinae) y otras limitantes entomológicas en cultivos de chontaduro en el bajo Anchicayá. *Acta Agronómica* 54(2): 25-31.

Pardo Locarno LC. 2007. Problemas agrícolas y ambientales del cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en la costa Pacífica del Valle del Cauca, avances en la investigación. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle* 79: 22-25.

Pardo Locarno LC. 2010. Proyecto para el Fortalecimiento de la Cadena Productiva del Chontaduro – Programa USAID - MIDAS. Informe de Capacitaciones y Actividades en Campo. Informe Interno CIAT. 21 p.

Pardo Locarno LC, Vallecilla H, Viveros EA. 2010. Problemas agroambientales en la zona rural de Buenaventura: la necesidad de investigar y validar propuestas ecológicas en el cultivo de Chontaduro. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle* 86: 5-6.

Patiño VM. 2002. Historia y dispersión de los frutales tropicales nativos del Neotrópico. Publicación CIAT Nro 326. Cali. 655 p.

Plitt JJ. 2006. La flor y otros órganos reproductivos. Primera edición. Manizales. Editorial de la Universidad de Caldas.

Ratcliffe BC. 2003. The Dynastine scarab beetles of Costa Rica and Panama (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum* 16: 1-506.

Tracy MD. 1985. The pejobaye fruit: problems and prospects for its development in Costa Rica. PhD Thesis. The University of Texas at Austin. 110 p.

Zenner I, Posada FJ. 1992. Manejo



de insectos plagas y benéficos de la palma africana. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de Asistencia Técnica número 54. Produmedios Bogotá. 124 p.

