

GORGOJOS DE LA FAMILIA BRUCHIDAE (COLEOPTERA) ASOCIADOS A SEMILLAS DE PLANTAS SILVESTRES DESTINADAS PARA GERMOPLASMA

Guillermo Romero Gómez¹, Jesús Romero Nápoles¹, Rafael Yus Ramos², Armando Burgos Solorio³, Jorge Valdez Carrasco¹ & Alejandro Flores Morales¹.

¹ Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México.

² Departamento Biología Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, España.

³ Parasitología Vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

⁴ Laboratorio de Sistemática y Germoplasma, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Resumen: Se inspeccionaron semillas de 15 especies de plantas silvestres destinadas a un banco de germoplasma; de éstas emergieron 14 especies de brúquidos de los géneros *Acanthoscelides* (4 especies), *Megacerus* (4), *Merobruchus* (1), *Mimosstes* (2), *Sennius* (2) y *Stator* (1). Las semillas que registraron el mayor daño fueron las de *Phithecellobium dulce* (99,3%), *Cassia hintonii* (97,1%), *Ipomoea triloba* (95,9%) y *Guazuma tomentosa* (90%). Se encontró parasitismo natural, en el cual estuvieron involucrados *Urosigalphus aquilus* Gibson (Braconidae), *Horismenus missouriensis* (Ashmead) (Eulophidae) y *Chryseida bennetti* Burks (Eurytomidae).

Palabras clave: Coleoptera, Bruchidae, fitohuéspedes, parasitoides, banco de germoplasma, entomología aplicada.

Seed beetles of the family Bruchidae (Coleoptera) associated with wild plant seeds destined for a germplasm bank

Abstract: An examination was carried out of seeds of 15 wild plant species destined for a germplasm bank; from these emerged 14 bruchid species of the following genera: *Acanthoscelides* (3 species), *Megacerus* (4), *Merobruchus* (1), *Mimosstes* (2), *Sennius* (2), and *Stator* (1). The seeds that showed the highest damage were those of *Phithecellobium dulce* (99.3%), *Cassia hintonii* (97.1%), *Ipomoea triloba* (95.9%) and *Guazuma tomentosa* (90%). We found natural parasitism by *Urosigalphus aquilus* Gibson (Braconidae), *Horismenus missouriensis* (Ashmead) (Eulophidae), and *Chryseida bennetti* Burks (Eurytomidae).

Key words: Coleoptera, Bruchidae, host plants, parasitoids, germplasm bank, applied entomology.

Introducción

Tenner *et al.* (2003) indican que el almacenamiento de semillas es una tecnología importante con la que se alcanzan los objetivos de la convención sobre diversidad biológica, esto es la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y la participación justa y equitativa de los beneficios provenientes del uso de recursos genéticos. El almacenamiento de semillas suministra un seguro contra la pérdida de especies de plantas y las poblaciones en zonas silvestres. Los bancos de germoplasma constituyen una fuente controlada de material de alta calidad y diversidad genética, para la investigación, rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas.

Aunque el almacenamiento de semillas de una estación a otra se ha practicado durante milenios, la recolección sistemática y la conservación de semillas de especies silvestres a largo plazo constituyen una tecnología especializada que ha surgido en los últimos 40 años y actualmente sólo unas pocas instituciones la practican.

Entre las principales limitantes para la conservación de semillas está la presencia de plagas, entre las que destaca una gran variedad de insectos que pueden atacarlas. Entre éstos sobresalen los gorgojos, sobre todo aquellos que pertenecen al grupo de los coleópteros de la familia Bruchidae. Las brúquidos o gorgojos como comúnmente se les conoce, están ampliamente distribuidos en todo el mundo; el mayor número de especies se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales. Las larvas de esta familia de insectos, sin excepción, son espermófagas, es decir, se alimentan de semillas de aproximadamente 34 familias de plantas, espe-

cialmente de fabáceas (Fabaceae/Leguminosae); sin embargo, los adultos se alimentan de polen y a menudo se les encuentra alimentándose en flores de plantas diferentes de donde se desarrollan las formas inmaduras (Romero, 2002). De acuerdo con Johnson y Romero (2004) existen tres formas de oviposición en brúquidos. En el primer caso (tipo A) algunas especies sólo ovipositan en frutos cuando éstos están todavía adheridos a la planta; en el segundo caso (tipo B) las especies ovipositan sobre las semillas expuestas en los frutos cuando éstos todavía están adheridos a la planta y finalmente (tipo C) cuando los insectos sólo ovipositan en semillas que están expuestas en el sustrato. Además de estas formas de oviposición, Romero (2002) mencionó una muy particular (D), en la que los brúquidos en lugar de adherir los huevos a los frutos o semillas, las hembras simplemente los dejan caer sobre las semillas o el sustrato, esto implica que a diferencia de los tipos de oviposición anteriores, las larvas requieren desplazarse y buscar la semilla; una vez localizada ésta penetra la testa y se alimenta del endospermo, tal es el caso de la especie multivoltina *Acanthoscelides obtectus*.

Todos los estadios o *instares* larvarios se desarrollan en la cavidad excavada debido a las actividades alimentarias, subsecuentemente en la mayoría de los casos ésta se utiliza como cámara de pupación. En la emergencia del adulto, éste utiliza un túnel de salida que previamente ha preparado la larva (en frutos dehiscentes), o bien ha de atravesar las paredes de la vaina por sus propios medios (en frutos indehiscentes). Los orificios de salida de la semilla

son típicamente circulares, de contorno fino, a diferencia de los de otros insectos que suelen ser irregulares y de corte burdo (Kingsolver y Decelle, 1979). Inicialmente están tapados por un opérculo de tonalidad más clara (“ventana opercular”) que el imago levanta fácilmente con un pequeño empujón durante su emergencia, tras la pupación.

Las infestaciones de las semillas por lo general se originan en el campo, pero cuando se almacenan sin ningún tratamiento, pueden al poco tiempo aparecer formas adultas y las semillas atacadas pueden distinguirse fácilmente por presentar uno o varios opérculos, según el tamaño de la semilla y/o del insecto. Dependiendo de la especie de brúquido, éste puede ser univoltino o multivoltino; en el primer caso se refiere a especies que tienen solamente una generación al año, el segundo incluye a especies que tienen más de una generación, frecuentemente dos, y en algunos casos, entre los cuales se encuentran las plagas de semillas almacenadas, se reproducen constantemente hasta terminar el recurso, es decir hasta que todas las semillas queden completamente destruidas (Romero, 2002).

El objetivo de este trabajo es determinar los daños y las especies de brúquidos que están asociados a semillas de 15 especies de plantas destinadas para conservación de germoplasma y señalar algunas recomendaciones para la selección de semillas sanas destinadas a dicho fin.

Materiales y métodos

Recolección de plantas.

El Laboratorio de Sistemática y Germoplasma de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos cuenta actualmente con un proyecto de conservación de germoplasma, por lo cual se realizan salidas de campo periódicas para la recolección de semillas. Uno de los problemas que han enfrentado es precisamente la presencia de infestaciones naturales de brúquidos en éstas. Las especies que mostraron daños por estos insectos se indican a continuación:

Ipomoea purpurea (L.) Roth., *Ipomoea tricolor* Cav., *Ipomoea parasitica* (Kunth) G. Donn, *Ipomoea cholulensis* Kunth, *Merremia quinquefolia*, *Ipomoea triloba* L., *Ipomoea hederifolia* L. (Convolvulaceae); *Acacia coulteri* A. Gray, *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth., *Acacia farnesiana* (L.) Willd., *Cassia hintonii* Sandw., *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Phaseolus vulgaris* L. (silvestre) y *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Leguminosae); *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae). La recolección de las plantas se llevó a cabo en los estados de Morelos y México, entre los años 2005 y 2007.

Determinación de insectos

El material infestado fue llevado al Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados en Montecillo, Estado de México para su separación e identificación.

Para la determinación de las especies de insectos se requirió de la extracción de la genitalia de los machos; para lo cual se siguió la técnica propuesta por Kingsolver (1970) y Romero y Johnson (1999).

Para generar la información sobre distribuciones y plantas hospederas de los brúquidos asociados a las semillas, se utilizó la base de datos BRUCOL; esta base cuenta con una amplia información taxonómica y biológica del grupo (Romero y Johnson, 2004).

Para la determinación de los parasitoides se utilizaron las siguientes claves: Eulophidae (Burks, 1971), Braconidae (Gibson, 1972), Eurytomidae (Burks, 1956).

Todo el material de Bruchidae y parasitoides se encuentra depositado en la colección Entomológica del Instituto de Fitosanidad (CEAM).

Resultados y discusiones

En total fueron 15 las especies de semillas de plantas, pertenecientes a tres familias de fanerógamas, que registraron daños por brúquidos; siete especies de Convolvulaceae, siete de Leguminosae y una de Sterculiaceae. Los brúquidos que se registraron asociados a convolvuláceas fueron: *Megacerus tricolor* (Suffrian), *Megacerus maculiventris* (Fahraeus), *Megacerus callirhipis* (Sharp) y *Megacerus impiger* (Horn). Para las leguminosas se detectaron: *Acanthoscelides mimosicola* Johnson, *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Acanthoscelides obvelatus* Bridwell, *Merobruchus santarosae* Kingsolver, *Mimosestes mimosae* (Fabricius), *Mimosestes nubigenis* (Motschulsky), *Sennius fallax* (Boheman), *Sennius morosus* (Sharp) y *Stator limbatus* (Horn); en tanto que para la esterculiácea sólo se registró a *Acanthoscelides guazumae* Johnson & Kingsolver.

A continuación se indicará las especies de brúquidos asociadas a cada especie vegetal incluyendo su distribución y rango de hospederos, así como una tabla de análisis de daño.

Familia CONVOLVULACEAE

Ipomoea cholulensis Kunth.

MATERIAL EXAMINADO. Loma de Ahuatlán, Cuernavaca, Mor., 1711m, 11/XII/2005, Alejandro Flores Morales.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Se encontraron tres especímenes de *M. tricolor* y uno de *M. maculiventris*. El daño ocasionado por estos brúquidos fue el más bajo (2,73%) en comparación con el resto de las plantas (Tabla I).

De acuerdo con Romero y Johnson (2004) *M. tricolor* tiene la siguiente distribución: Antillas, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, EE.UU., Guatemala, Honduras, México (Baja California Sur, Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad, Tobago y Venezuela. *I. cholulensis* es un nuevo hospedero para *M. tricolor*; además Romero y Johnson (2004) citan los siguientes hospederos alternantes: *Argyrea nervosa*, *Calystegia sepium*, *Convolvulus* sp., *Ipomoea alba*, *I. arborescens*, *I. burmannii*, *I. carnea* subsp. *carnea*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. hederifolia*, *I. meyeri*, *I. murucoides*, *I. nil*, *I. purpurea*, *I. tricolor*, *I. triloba*, *Merremia aegyptia*, *M. quinquefolia*, *Turbina corymbosa*, *T. racemosa*.

M. maculiventris se distribuye en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, EE.UU., Guatemala, Honduras, México (Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Zacatecas), Perú y Venezuela. Para *M. maculiventris* también *I. cholulensis* constituye un nuevo hospedero, y los hospederos alternantes son:

Tabla I. Evaluación de daños provocados por brúquidos a siete especies de plantas de la familia Convolvulaceae. OE=opérculo de emergencia del adulto; OP=orificio de penetración de la larva.

Semillas	Merremia quinquefolia		Ipomoea cholulensis		Ipomoea hederifolia		Ipomoea parasitica		Ipomoea purpurea		Ipomoea tricolor		Ipomoea triloba	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Con OE	9	4,0	4	1,2	14	6,0	49	12,7	11	4,2	56	11,6	375	95,9
Con OP, sin OE	1	0,4	5	1,5	0	0	0	0	1	0,4	0	0	9	2,3
Con huevo pero sin OP	0	0	0	0	4	1,7	0	0	3	1,2	0	0	0	0
Sanas	212	93,4	317	96,1	215	92,3	333	86,0	226	87,2	418	86,5	6	1,5
Con parasitoides	0	0	0	0	0	0	5	1,3	0	0	0	0	0	0
Daños por otras causas	5	2,2	4	1,2	0	0	0	0	18	6,9	9	1,9	1	0,3
Total de semillas	227		330		233		387		256		483		391	

Convolvulus sp., *Ipomoea aristolochiifolia*, *I. batatas*, *I. cardiophylla*, *I. dumetorum*, *I. grandifolia*, *I. hederacea*, *I. marginisepala*, *I. nil*, *I. pes-caprae*, *I. purpurea*, *I. rubriflora*, *I. tricolor*, *I. trifida*, *I. triloba*, *I. violacea*, *Turbina corymbosa*.

Ipomoea hederifolia L.

MATERIAL EXAMINADO. Colonia Los Nardos, Yautepec, Mor., 12/X/2005, 1711 m, Alejandro Flores Morales, selva baja caducifolia, 18°57' 04" N, 99°15'16" W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. En esta planta sólo se registró una especie, *M. tricolor* (14 especímenes), misma que ha sido frecuentemente encontrada en otras convolvuláceas en este trabajo. El daño que se encontró en las semillas también fue muy bajo (6,0%). Como se puede observar (Tabla I), algunas semillas presentaron huevos aunque al removerlos no se encontraron orificios de penetración de las larvas, por lo que se consideraron como semillas sanas. Este fenómeno es común en este grupo de insectos y por lo general se debe a dos factores; el primero refiere a que se tratan de huevos no fértiles y el segundo a que los huevos eclosionaron pero las larvas no fueron lo suficientemente fuertes como para perforar la testa, de tal manera que murieron por inanición (Romero *et al.*, 2006). Su distribución y plantas hospederas se indicó anteriormente.

Ipomoea parasitica (Kunth) G. Donn.

MATERIAL EXAMINADO. Loma de Ahuatlán, Cuernavaca, Mor., 9/XII/2005, 1711 m, Alejandro Flores Morales, zona de transición bosque de pino y selva baja caducifolia, 18°57'07"N, 99°15'10" W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. En las semillas de la planta principalmente se encontró a la especie *Megacerus callirhyps*; sin embargo, también se encontró a la especie *M. tricolor*, aunque solamente se observó un espécimen. Algunas de las semillas no presentaron el típico opérculo de emergencia del brúquido adulto; lo que se observó fueron orificios más pequeños, que resultaron ser del parasitoide *Horismenus missouriensis* (Ashmead) (Eulophidae).

El daño ocasionado por estas dos especies de *Megacerus* fue de 12,7%, sumado al 1,3% provocado también por brúquidos, que en lugar de emerger éstos salieron parasitoides, de cualquier manera hubo un daño a las semillas, por lo que se contabilizó un daño total de 14% (Tabla I). La distribución que actualmente presenta la especie *M. callirhyps* se indica a continuación: Brasil, Colombia, Costa Rica, el Salvador, Guatemala, Honduras, México (Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Veracruz) y Nicaragua. Además de *Ipomoea parasitica*, se registran las siguientes

plantas hospederas: *Ipomoea hederifolia*, *I. murucoides*, *I. simulans* (Romero y Johnson, 2004).

Ipomoea purpurea (L.) Roth

MATERIAL EXAMINADO. Loma de Ahuatlán, Cuernavaca, Mor., 12/X/2005, 1711 m, Alejandro Flores Morales, zona de transición bosque de pino y selva baja caducifolia, 18°57'04" N 99°15'16" W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Sólo se registró el brúquido *Megacerus tricolor*; especie que adhiere los huevos a la semilla, correspondería a tipo de clasificación según Johnson y Romero (2004) como del tipo B; se observó en general un huevo por semilla, aunque en una semilla se presentaron dos huevos pero solamente un opérculo de emergencia (OE) del adulto. También se observó que una semilla presentó un orificio de penetración (OP) de la larva, aunque no se detectó OE; al respecto no se pudo cuantificar el daño que la larva pudo provocar en el interior de la semilla y si ésta perdió por éste su poder de germinación. En general el daño ocasionado por este brúquido a las semillas fue muy bajo (4,6%), por lo que se obtuvo una gran cantidad de semillas sanas. Otro aspecto importante es que la especie fue univoltina, es decir que presentó una sola generación, lo que coadyuvó a un daño menor en las semillas (Tabla I).

Ipomoea tricolor Cav.

MATERIAL EXAMINADO. Loma de Ahuatlán, Cuernavaca, Mor., 9/XII/2005, 1711 m, Alejandro Flores Morales, zona de transición bosque de pino y selva baja caducifolia, 18°57' 07" N 99°15'10" W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. En las semillas de esta planta se registraron dos especies de brúquidos, *Megacerus maculiventris* y *M. tricolor*. De la primera especie se encontraron 54 especímenes y de la segunda especie sólo se obtuvieron dos. *M. maculiventris* no deposita los huevos sobre la semilla, en tanto que *M. tricolor* sí los adhiere a la semilla; en general se registró un huevo por semilla y también un OE. El daño ocasionado por estos brúquidos a las semillas fue muy bajo (11,6%) (Tabla I).

Ipomoea triloba L.

MATERIAL EXAMINADO. Loma de Ahuatlán, Cuernavaca, Mor., 12/X/2005, 1711 m, Alejandro Flores Morales, zona de transición bosque de pino y selva baja caducifolia, 18°57' 04" N 99°15'16" W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Se encontraron tres especies: *M. impiger*, *M. tricolor* y *M. maculiventris*. Con respecto a su abundancia *M. impiger* fue la más abundante, en comparación con las otras dos, aunque *M. maculiventris* fue ligeramente más abundante que *M. tricolor*. Al parecer *M. impiger*

ger es polivoltina, en tanto que las otras dos son univoltinas, de tal manera que el mayor daño en las semillas fue provocado principalmente por la primera especie indicada (98,2%). Se observó más de un huevo por semilla; en una de ellas se llegó a contar hasta 13 huevos adheridos, aunque siempre un solo opérculo de emergencia. Además habría que tomar en cuenta que *M. maculiventris* no adhiere huevos a la semilla. Como resultado de la sobrepoblación algunos de los especímenes resultaron ser muy pequeños, aunque no se encontraron semillas con más de un OE (Tabla I).

La distribución que actualmente presenta *M. impiger* se indica a continuación: EUA EE.UU.?, Honduras, México (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas y Veracruz) y Venezuela. Para esta especie, además de *Ipomoea triloba*, se registran las siguientes plantas hospederas: *Calystegia fulcrata*, *C. macrostegia* subsp. *arida*, *C. macrostegia* subsp. *cyclostegia*, *C. occidentalis*, *C. sepium*, *C. soldanella*, *Merremia quinquefolia* (Romero y Johnson, 2004).

***Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f.**

MATERIAL EXAMINADO. Colonia Nardos, Yauatepec, Cuernavaca, Mor., 1128 m, 10/XII/2005, Alejandro Flores Morales.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Se encontraron dos especies, *Megacerus tricolor* (4 especímenes) y *M. maculiventris* (2 especímenes). Como se puede observar se obtuvo un número muy reducido de especímenes, por lo que se reflejó también en el bajo nivel de daño (4,4 %). Las semillas en general presentaron un huevo adherido, aunque en una semilla se observaron dos huevos pero un solo OE (Tabla I).

Familia LEGUMINOSAE

***Acacia coulteri* A. Grey.**

MATERIAL EXAMINADO. El Limón, Tlaquiltenango, Mor., X/2006, 1301 m, Alejandro Flores Morales, selva baja caducifolia, 18°31'57"N, 98°56'25"W.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Se encontraron *Merobruchus santarosae* y *Sator limbatus*, la primera especie fue más abundante que la segunda en la muestra. Se encontraron también tres especies de parasitoides, un braconido (*Urosigalphus aquilus* Gibson), un eulófidio (*Horismenus missouriensis*) y un euritómido (*Chryseida bennetti*). En este caso fue posible identificar los daños que provocó cada una de las especies de *Bruchidae* debido a que los OE correspondieron al tamaño de los brúquidos, es decir que los opérculos más pequeños fueron de *S. limbatus*, en tanto que los de mayor tamaño de *M. santarosae*. En algunas semillas atacadas por *S. limbatus* se registraron hasta dos OE por semilla y hasta cuatro huevos por semilla, en contraste con aquellas dañadas por *M. santarosae* en donde se observó solamente un OE por semilla. Los OE de los parasitoides se pudieron reconocer por ser irregulares y los hace el adulto al salir de la semilla. *S. limbatus* presentó el tipo B de oviposición, en tanto que *M. santarosae* el A. Sólo se consideró el daño total a las semillas el cual ascendió a 33,6 % (Tabla II).

De acuerdo con Romero y Johnson (2004) *M. santarosae* tiene la siguiente distribución: Costa Rica, Honduras, México (Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas) y Nicaragua; en tanto

que *S. limbatus*, Antillas, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Curacao, Ecuador, El Salvador, EUAEE.UU.?, Grenada, Guatemala, Honduras, Islas Carriacou, Jamaica, México (Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Nicaragua, Panamá, Perú. Trinidad, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela. Los mismos autores registran para *M. santarosae* las siguientes plantas hospederas: *Acacia dolichostachya*, *Albizia* sp., *Lysiloma acapulcense*, *L. desmostachyum*, *L. divaricatum*. En lo que refiere a *S. limbatus*, una de las más polífagas, se indican a continuación: *Acacia acatensis*, *A. angustissima*, *A. baileyana*, *A. berlandieri*, *A. confusa*, *A. coulteri*, *A. cultriformis*, *A. diversifolia*, *A. farnesiana*, *A. furcatispina*, *A. gaumeri*, *A. glomerosa*, *A. goldmanii*, *A. greggii*, *A. hayesii*, *A. koa*, *A. leptoclada*, *A. macmurphyi*, *A. melanoxydon*, *A. millefolia*, *A. occidentalis*, *A. picachensis*, *A. polyphylla*, *A. retinodes*, *A. retusa*, *A. riparia*, *A. roemeriana*, *A. tamarindifolia*, *A. tenuifolia*, *A. willardiana*, *A. wrightii*, *Albizia adinocephala*, *A. berteriana*, *A. caribaea*, *A. chinensis*, *A. guachapele*, *A. lebeck*, *A. niopoides* var. *niopoides*, *A. plurijuga*, *A. sinaloensis*, *Butea monosperma*, *B. monosperma*, *Calliandra calothyrsus*, *C. Confusa*, *C. Eriophylla*, *C. houstoniana*, *Cassia moschata*, *Cercidium floridum* subsp. *Floridum*, *C. floridum* subsp. *peninsulare*, *C. microphyllum*, *Chloroleucon mangense*, *C. tenuiflorum*, *Ebenopsis confinis*, *E. ebano*, *Havardia acatensis*, *H. mexicana*, *H. pallens*, *H. platyloba*, *H. sonorae*, *Leucaena diversifolia*, *L. diversifolia* subsp. *stenocarpa*, *L. leucocephala*, *L. leucocephala* subsp. *glabrata*, *L. pulverulenta*, *L. trichandra*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricatum*, *L. latisiliquum*, *L. microphyllum*, *L. microphyllum* var. *thornberi*, *L. tergeminum*, *L. watsonii*, *Mimosa* sp., *Parkinsonia aculeata* L., *P. florida*, *P. praecox*, *P. texana* var. *macra*, *P. flava*, *Piptadenia obliqua*, *Pithecellobium dulce*, *P. excelsum*, *P. fragrans*, *P. oblongum*, *P. unguis-cati*, *Prosopis chilensis*, *P. juliflora*, *Pseudopiptadenia inaequalis*, *Samanea saman*, *Sesbania* sp., *Siderocarpus* sp., *Zapoteca portoricensis* (Romero y Johnson, 2004).

***Acacia farnesiana* (L.) Willd.**

MATERIAL EXAMINADO. 3 km antes de Tilzapotla, Mor., 1/VI/2007, 1030 m, Guillermo Romero Gómez.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para las semillas de esta planta se registró sólo una especie de brúquido *Mimosestes nubigenis*. El daño provocado por esta especie en las semillas fue de 20,5%. Esta especie presenta el tipo A de oviposición (Tabla II). Sin embargo, en bancos de germoplasma de España se encontraron ejemplares de *Pseudopachymerina spinipes* a partir de semillas recolectadas en arbustos espontáneos de la zona sur y oriental de la Península Ibérica, con una tasa de infestación de 80,2%. En Europa *Acacia farnesiana* fue importada de Sudamérica a finales del siglo XIX por sus valores ornamentales y aromáticos, siendo considerada actualmente una especie invasiva (Yus *et al.*, 2007).

La distribución que actualmente presenta la especie *M. nubigenis* en el nuevo mundo es: Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, EUA, Guatemala, Honduras, México (Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima,

Tabla II. Evaluación de daños provocados por brúquidos a siete especies de plantas de la familia Fabaceae/Leguminosae. OE=opérculo de emergencia del adulto; OP=orificio de penetración de la larva

	<i>Acacia coulteri</i>		<i>Acacia farnesiana</i>		<i>Acacia pennatula</i>		<i>Cassia hintonii</i>		<i>Lysiloma acapulcense</i>		<i>Phaseolus vulgaris</i>		<i>Phithecellobium dulce</i>	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Semillas														
Con OE	147	32,5	46	18,1	25	10,6	34	97,1	7	7,2	154	52,4	136	99,3
Con OP, sin OE	5	1,1	6	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con huevo pero sin OP	2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sanas	298	66,0	179	70,5	207	88,1	0	0	46	47,4	133	45,2	1	0,7
Con parasitoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daños por otras causas	0	0	23	9,0	3	1,3	1	2,9	44	45,4	7	2,4	0	0
Total de semillas	452		254		235		35		97		294		137	

Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas), Nicaragua y Panamá; en el viejo mundo se le ha registrado en Filipinas y Nueva Caledonia. Además de *A. farnesiana*, se tienen las siguientes plantas hospederas: *Acacia amentacea*, *A. cochliacantha*, *A. cornigera*, *A. globulifera*, *A. schaffneri*, *A. tortuosa*, *Caesalpinia coriaria*, *Ceratonia siliqua*, *Cercidium floridum* subsp. *peninsulare*, *Gleditschia triacanthos*, *Mimosa monancistra*, *Parthenium hysterophorus*, *Prosopis chilensis*, *P. juliflora*, *P. pallida* (Romero y Johnson, 2004). En cuanto a *Pseudopachymerina spinipes*, su área de distribución abarca Centroamérica y Sudamérica, principalmente en Zonas del norte de Argentina y Chile, asociadas a poblaciones autóctonas de *Acacia caven*; de aquí fue exportado accidentalmente a la Cuenca Mediterránea (sur de Europa y Norte de África), donde se encuentra actualmente bien establecida sobre *Acacia farnesiana*.

***Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth.**

MATERIAL EXAMINADO. Campus de la Universidad Autónoma de Morelos, Cuernavaca, Mor., 25/V/2007, Guillermo Romero Gómez.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para esta planta se registró a *Mimosestes mimosae*, especie que tiene un comportamiento de oviposición de tipo A. El daño que se registró no fue muy alto (10,6%); sin embargo, debido a que es multivoltino podría provocar grandes daños en semillas almacenada (Tabla II).

Este insecto tiene una amplia distribución en América y se ha introducido a algunos países del viejo mundo: Alemania, Algeria, Argentina, Arabia, Azores, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Curacao, Egipto, El Salvador, Península Ibérica, Islas Canarias, EUA, Francia, Guatemala, Guayana, Haití, Hispaniola, Honduras, Islas Vírgenes, Italia, Jamaica, México (Campeche, Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Yucatán), Nicaragua, Panamá, Puerto rico, República Dominicana, Santo Domingo, Trinidad, Turquía y Venezuela.

Con respecto a sus plantas hospederas, además de *Acacia pennatula* se registran las siguientes: *Mimosa rubicaulis*, *Acacia bilimekii*, *A. cochliacantha*, *A. collinsii*, *A. cornigera*, *A. dealbata*, *A. farnesiana*, *A. gaumeri*, *A. globulifera*, *A. hindsii*, *A. hirtipes*, *A. macracantha*, *A. tortuosa*, *Bauhinia variegata*, *Bohnen* sp., *Caesalpinia coriaria*, *C. sclerocarpa*, *C. velutina*, *Ceratonia siliqua*, *Conzattia multiflora*, *Mimosa pudica*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis chi-*

lensis, *Prosopis juliflora*, *Prosopis siliquastrum*, *Roseodendron donnell-smithii* y *Voandzeia subterranea* (Romero y Johnson, 2004).

***Cassia hintonii* Sandw.**

MATERIAL EXAMINADO. Tejupilco, Edo. de Méx., X/2006, Alejandro Flores Morales, selva baja caducifolia.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. En las semillas de esta planta sólo se registró una especie de brúquido, *Sennius fallax*. La muestra que se consiguió de esta planta fue pequeña; sin embargo, se registró un daño muy elevado (97,1%), algunas semillas presentaron hasta cuatro OE, y entre 1 y 6 huevos por semilla. No se pudo determinar el parámetro de semillas con OP pero sin OE, debido a que prácticamente todas las semillas estuvieron infestadas (Tabla II).

S. fallax se distribuye en: Cuba, EUA, Guatemala, Honduras, Jamaica, México (Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Veracruz) y Panamá; su presencia en el Estado de México es un nuevo registro de distribución para México (Romero y Johnson, 2004).

En lo que respecta a plantas hospederas Romero y Johnson (2004) indican las siguientes: *Acacia riparia*, *Cassia didymobothrya*, *Dombeya natalensis*, *Senna bicapsularis*, *S. foetidissima* var. *grandiflora*, *S. fruticosa*, *S. galegifolia*, *S. guatemalensis* var. *chiapensis*, *S. guatemalensis* var. *hidalgensis*, *S. hayesiana*, *S. obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. pendula* var. *advena*, *S. polyantha*, *S. polyphylla*, *S. reticulata*, *S. siamea*, *S. tora*, *S. wislizeni*; sin embargo *Cassia hintonii*, constituye un nuevo registro para *S. fallax*.

***Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth**

MATERIAL EXAMINADO. El Zapote, Tlzapotla, Mor., 1/VI/2007, 1735 m, Guillermo Romero Gómez.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para las semillas de esta planta se registraron tres especies, *Acanthoscelides mimosicola*, *Sennius morosus* y *Stator limbatus*. Como se puede apreciar en el Tabla II, el daño combinado a las semillas fue de 7,2%. La especie más abundante y que causó el mayor daño fue la última, para las dos primeras el número de especímenes que emergió fue muy reducido, aunque de manera general hubo muy poco daño causado por insectos. También se registró parasitismo natural para estos brúquidos, en el cual estuvo involucrado el eulófido *Horismenus missouriensis*.

De la especie *S. limbatus* ya se indicó con anterioridad la distribución y plantas hospederas. Con respecto a *A. mimosicola* solamente se ha registrado para México, en los siguientes estados Colima, Guerrero, Morelos y Nayarit; en tanto que para *S. morosus*: Colombia, Costa Rica, El Salvador, EUA, Guatemala, Honduras, México (Campeche,

Tabla III. Evaluación de daños provocados por brúquidos en *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae). OE=opérculo de emergencia del adulto; OP=orificio de penetración de la larva.

Semillas	Número	%
Con un OE	9	90
Con OP, sin OE	0	0
Con huevo pero sin OP	0	0
Sanas	1	10
Dañadas por otras causas	0	0
Total de cápsulas	10	100

Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán), Nicaragua y Panamá (Romero y Johnson, 2004).

L. acapulcense constituye un nuevo registro como planta hospedera para *A. mimosicola* y *Sennius morosus*. Además para la primera especie se registran las siguientes plantas hospederas: *Mimosa albida*, *Mimosa pudica* y *Mimosa xanti*; en tanto que para *S. morosus*: *Cassia leptocarpa*, *Senna bauhinioides*, *S. covesii*, *S. durangensis*, *S. galegifolia*, *S. hirsuta* var. *hirta*, *S. hirsuta* var. *leptocarpa*, *S. obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. pilosior*, *S. polyphylla*, *S. roemeriana*, *S. uniflora*, *S. villosa*, *S. wislizeni* (Romero y Johnson, 2004).

***Phaseolus vulgaris* L. (forma silvestre).**

MATERIAL EXAMINADO. Debido a que el frijol silvestre no crece en grandes extensiones, fue necesario realizar varias colectas para obtener una muestra significativa, éstas se indican a continuación: Antigua vía del tren, Cuernavaca Mor., 8/VI/2007, 1910 m, Guillermo Romero Gómez; km 6 autopista México-Cuautla Mor., 29/V/2007, 4/VI/2007, 7/VI/2007, 1819 m, Guillermo Romero Gómez.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para esta planta se registraron dos especies, *Acanthoscelides obvelatus* y *Acanthoscelides obtectus*, éstas son muy similares en su morfología externa; sin embargo, una característica externa que ayudó a su separación, además del análisis de la genitalia, es que *A. obtectus* presenta los segmentos antenales 5-10 oscuros y segmentos 1-4 y 11 de color amarillento, en tanto que en *A. obvelatus* todos los segmentos antenales son de color amarillento. En el Tabla II se presenta el daño total provocado a las semillas por estos dos brúquidos (52,4%). No se pudieron determinar los parámetros de semillas con OP y sin OE, y número de semillas con huevos pero sin OP; esto se debió a que estas especies tienen un comportamiento de oviposición del tipo D, esto es que las hembras simplemente dejan caer los huevos sobre las semillas o el substrato, de tal manera que al tiempo en que eclosionan éstos es muy difícil encontrarlos y relacionarlos con las semillas. El número de OE por semillas varió entre uno y cuatro, aunque hay que tomar en cuenta que el fríjol silvestre tiene un tamaño mucho menor al fríjol comercial y no puede soportar muchos opérculos de emergencia. Por otro lado, se trata de especies multivoltinas y sobre todo de *A. obtectus* que en condiciones de almacén puede provocar enormes daños. *A. obvelatus* presenta la siguiente distribución: Colombia, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras y México (Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Morelos); en tanto que *A. obtectus* es una especie cosmopolita (Romero y Johnson, 2004).

En lo referente a sus plantas hospederas Romero y Johnson (2004) consignan además de *P. vulgaris* las siguientes para *A. obvelatus*: *Phaseolus coccineus*, *P. glabellus* y *Vicia faba*. En tanto que para *A. obtectus* son: *Ervum lens*, *Lathyrus odoratus*, *Mucuna pruriens*, *Phaseolus coccineus*, *P. lunatus*, *P. mungo*, *Sesbania sesban*, *Vicia faba*, *V. sativa*, *Vigna caracalla*, *V. subterranea*, *V. umbellata*, *V. unguiculata*, *Voandzeia subterranea*.

***Pithecellobium dulce* (Rox.) Benth.**

MATERIAL EXAMINADO. Tlzapotla-La Tigresa, Mor., 1/VI/2007, 960 m, Guillermo Romero Gómez.

BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para esta planta se registró *Stator limbatus*, esta especie tiene un comportamiento de oviposición del tipo B, es decir que adhiere los huevos a las semillas. Junto con *S. fallax* y *M. impiger*, esta especie resultó ser una de las más destructivas; de 137 semillas examinadas 136 resultaron con daño (99,3%), algunas de las semillas mostraron hasta 13 OE y hasta 15 huevos por semilla (Tabla II), debido a que se trata de una especie multivoltina, los daños que puede ocasionar en semillas almacenados son totales.

De acuerdo con Romero y Johnson (2004) tiene una amplia distribución en nuestro país y en general en el continente Americano: Antillas, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Curacao, Ecuador, El Salvador, EUA, Grenada, Guatemala, Honduras, Islas Carriacou, Jamaica, México (Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán), Nicaragua, Panamá, Perú, St. Vincent & Grenadines, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela.

Los mismos autores indican que dentro de Bruchidae es una de las especies más polífagas, ya que además de *Pithecellobium dulce* se registran los siguientes hospederos: *Acacia acatlensis*, *A. angustissima*, *A. baileyana*, *A. berlandieri*, *A. confusa*, *A. coulteri*, *A. cultriformis*, *A. diversifolia*, *A. farnesiana*, *A. furcatispina*, *A. gaumeri*, *A. glomerosa*, *A. goldmanii*, *A. greggii*, *A. hayesii*, *A. koa*, *A. leptoclada*, *A. macmurphyi*, *A. melanoxyton*, *A. millefolia*, *A. occidentalis*, *A. picachensis*, *A. polyphylla*, *A. retinodes*, *A. retusa*, *A. riparia*, *A. roemeriana*, *A. tamarindifolia*, *A. tenuifolia*, *A. willardiana*, *A. wrightii*, *Albizia adinocephala*, *A. berteroaena*, *A. caribaea*, *A. chinensis*, *A. guachapele*, *A. lebeck*, *A. niopoides* var. *niopoides*, *A. plurijuga*, *A. sinaloensis*, *Calliandra calothyrsus*, *C. confusa*, *C. eriophylla*, *C. houstoniana*, *Cassia moschata*, *Cercidium floridum* subsp. *floridum*, *C. floridum* subsp. *peninsulare*, *C. microphyllum*, *Chloroleucon mangense*, *Ch. tenuiflorum*, *Ebenopsis confinis*, *E. ebano*, *Havardia acatlensis*, *H. mexicana*, *H. palensis*, *H. platyloba*, *H. sonora*, *Leucaena diversifolia* subsp. *stenocarpa*, *L. leucocephala* subsp. *glabrata*, *L. pulverulenta*, *L. trichandra*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricatum*, *L. latisiliquum*, *L. microphyllum* var. *thornberi*, *L. tergenium*, *L. watsonii*, *Mimosa* sp., *Parkinsonia aculeata*, *P. florida*, *L. praecox*, *L. texana* var. *macra*, *Piptadenia flava*, *P. obliqua*, *Pithecellobium excelsum*, *P. fragrans*, *P. oblongum*, *P. unguis-cati*, *Prosopis chilensis*, *P. juliflora*, *Pseudopiptadenia inaequalis*, *Samanea saman*, *Sesbania* sp., *Siderocarpus* sp., *Zapoteca portoricensis*.

Tabla IV. Organismos involucrados en la relación planta (semilla), brúquido y parasitoide.

CONVOLVULACEA	BRUQUIDO ASOCIADO	PARASITOIDE ASOCIADO
<i>Ipomoea cholulensis</i>	<i>Megacerus tricolor</i> <i>Megacerus maculiventris</i>	Sin parasitoides
<i>Ipomoea hederifolia</i>	<i>Megacerus tricolor</i>	Sin parasitoides
<i>Ipomoea parasitica</i>	<i>Megacerus callirhyps</i> <i>Megacerus tricolor</i>	<i>Horismenus missouriensis</i> (Ashmead) (Eulophidae)
<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Megacerus tricolor</i>	Sin parasitoides
<i>Ipomoea tricolor</i>	<i>Megacerus maculiventris</i> <i>Megacerus tricolor</i>	Sin parasitoides
<i>Ipomoea triloba</i>	<i>Megacerus impiger</i> <i>Megacerus tricolor</i> <i>Megacerus maculiventris</i>	Sin parasitoides
<i>Merremia quinquefolia</i>	<i>Megacerus tricolor</i> <i>Megacerus maculiventris</i>	Sin parasitoides
LEGUMINOSAE	BRUQUIDO ASOCIADO	PARASITOIDE ASOCIADO
<i>Acacia coulteri</i> A. Grey	<i>Merobruchus santarosae</i> <i>Stator limbatus</i>	<i>Urosigalphus aquilus</i> (Braconidae) <i>Horismenus missouriensis</i> (Eulophidae) <i>Chryseida bennetti</i> (Eurytomidae)
<i>Acacia farnesiana</i> L. Willd	<i>Mimosestes nubigens</i>	Sin parasitoide
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl & Cham.) Benth.	<i>Mimosestes mimosae</i>	Sin parasitoide
<i>Cassia hintonii</i> Sandw.	<i>Sennius fallax</i>	Sin parasitoide
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth	<i>Acanthoscelides mimosicola</i> <i>Sennius morosus</i> <i>Stator limbatus</i>	<i>Horismenus missouriensis</i> (Ashmead) (Eulophidae)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	<i>Acanthoscelides obvelatus</i> <i>Acanthoscelides obtectus</i>	<i>Horismenus missouriensis</i> (Ashmead) (Eulophidae)
<i>Pithecellobium dulce</i> (Rox) Benth.	<i>Stator limbatus</i>	Sin parasitoide
STERCULIACEAE	BRUQUIDO ASOCIADO	PARASITOIDE ASOCIADO
<i>Guazuma ulmifolia</i> LAM.	<i>Acanthoscelides guazumae</i>	Sin parasitoide

Familia STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia Lam.

MATERIAL EXAMINADO. Km 8 carretera La Tigresa-El Zapote, Mor., 1/VI/2007, 1330 m, Guillermo Romero Gómez. BRÚQUIDOS ASOCIADOS. Para este caso en particular, el daño se evaluó en cápsulas, mismas que tienen varias semillas en su interior (Tabla III). Al respecto el insecto que se encontró fue *Acanthoscelides guazumae*; aunque por lo general ésta coexiste con otra, *Amblycerus guazumicola*, que en esta ocasión no se encontró. El daño que se encontró en las cápsulas fue bastante alto (90%); sin embargo, no se disecaron éstas para saber el número de semillas dañadas.

La distribución que actualmente presenta *A. guazumae* es: Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, (Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Tamaulipas, Veracruz), Nicaragua y Panamá. Además de *Guazuma ulmifolia*, se registra otro hospedero que está muy relacionado, *Guazuma tomentosa* (Romero y Johnson, 2004).

Discusión general

Según el artículo 11.1 del Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal, aprobado en la Conferencia de la FAO en su 27° período de sesiones (FAO, 1993), una vez concluida la misión de campo, los recolectores y sus patrocinadores deberán someter oportunamente a tratamiento para su conservación las muestras de plantas y cualquier simbionte, plaga y patógeno microbiano asociado que pueda haberse recogido. Bajo este protocolo en los bancos de germoplasma se viene detectando signos de la presencia de coleópteros espermfagos, la mayoría de ellos perteneciente a la familia Bruchidae.

Entre estos signos figura la cicatriz de entrada de la larva I, que frecuentemente pasa desapercibida debido a que

sólo es una diminuta mancha oscura. En este caso, es muy posible que la larva termine su desarrollo antes de procederse a su desecación y llegue a emerger el adulto o imago levantando un característico opérculo circular que construye la larva IV antes de entrar en pupación. Esta fase es más fácil de detectar puesto que el opérculo es una zona circular de borde limpio y con una tonalidad más clara de la testa de la semilla, por lo que también se le ha denominado “ventana”. Tras la salida del imago, la semilla aparece prácticamente vacía y con un orificio circular de emergencia, que no deja lugar a dudas sobre su agente.

La presente investigación, realizada sobre la dotación de semillas del banco de germoplasma de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (México), demuestra una importante tasa de depredación de coleópteros de la familia Bruchidae. En efecto, se ha encontrado un total de catorce especies de Bruchidae pertenecientes a los géneros *Megacerus* (4), *Acanthoscelides* (4), *Mimosestes* (2), *Sennius* (2), *Merobruchus* (1) y *Stator* (1) representados en la Figura 2. Estos brúquidos han emergido de semillas de un total de quince especies de fitohuéspedes pertenecientes a las familias Convolvulaceae (géneros *Merremia* (1) e *Ipomea* (6)), Leguminosae (géneros *Acacia* (3), *Cassia* (1), *Lysiloma* (1), *Phaseolus* (1) y *Pithecellobium* (1)) y Sterculiaceae (género *Guazuma* (1)), cuyas semillas, con sus correspondientes agujeros de emergencia, se muestran en la Figura 1.

De este modo, las semillas que registraron el mayor daño provocado por brúquidos fueron: *Pithecellobium dulce* (99,3%), *Cassia hintonii* (97,1%), *Ipomoea triloba* (95,9%) y *Guazuma tomentosa* (90%); en el caso de *I. triloba* el daño fue provocado por tres especies que atacaron simultáneamente (*M. impiger*, *M. tricolor* y *M. maculiventris*), aunque en la mayoría de las semillas estuvieron involucrados dos especies de brúquidos (Tabla IV). Vale la pena señalar que otra planta que estuvo asociada con tres insectos de diferente género (*A. mimosicola*, *S. morosus* y *S. limbatus*)



Fig. 1. Semillas de 15 especies de plantas: se muestran dos semillas, una sana y otra con el daño ocasionado por los brúquidos. **A)** *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f., **B)** *Ipomoea cholulensis* Kunth, **C)** *Ipomoea hederifolia* L., **D)** *Ipomoea parasitica* (Kunth), G. Donn., **E)** *Ipomoea purpurea* (L.) Roth, **F)** *Ipomoea tricolor* Cav., **G)** *Ipomoea triloba* L., **H)** *Acacia caulteri* A. Gray. **I)** *Acacia famesiana* (L.) Willd., **J)** *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth, **K)** *Cassia hintonii* Sandw., **L)** *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth, **M)** *Phaseolus vulgaris* L. (silvestre), **N)** *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth y **O)** *Guazuma ulmifolia* Lam.

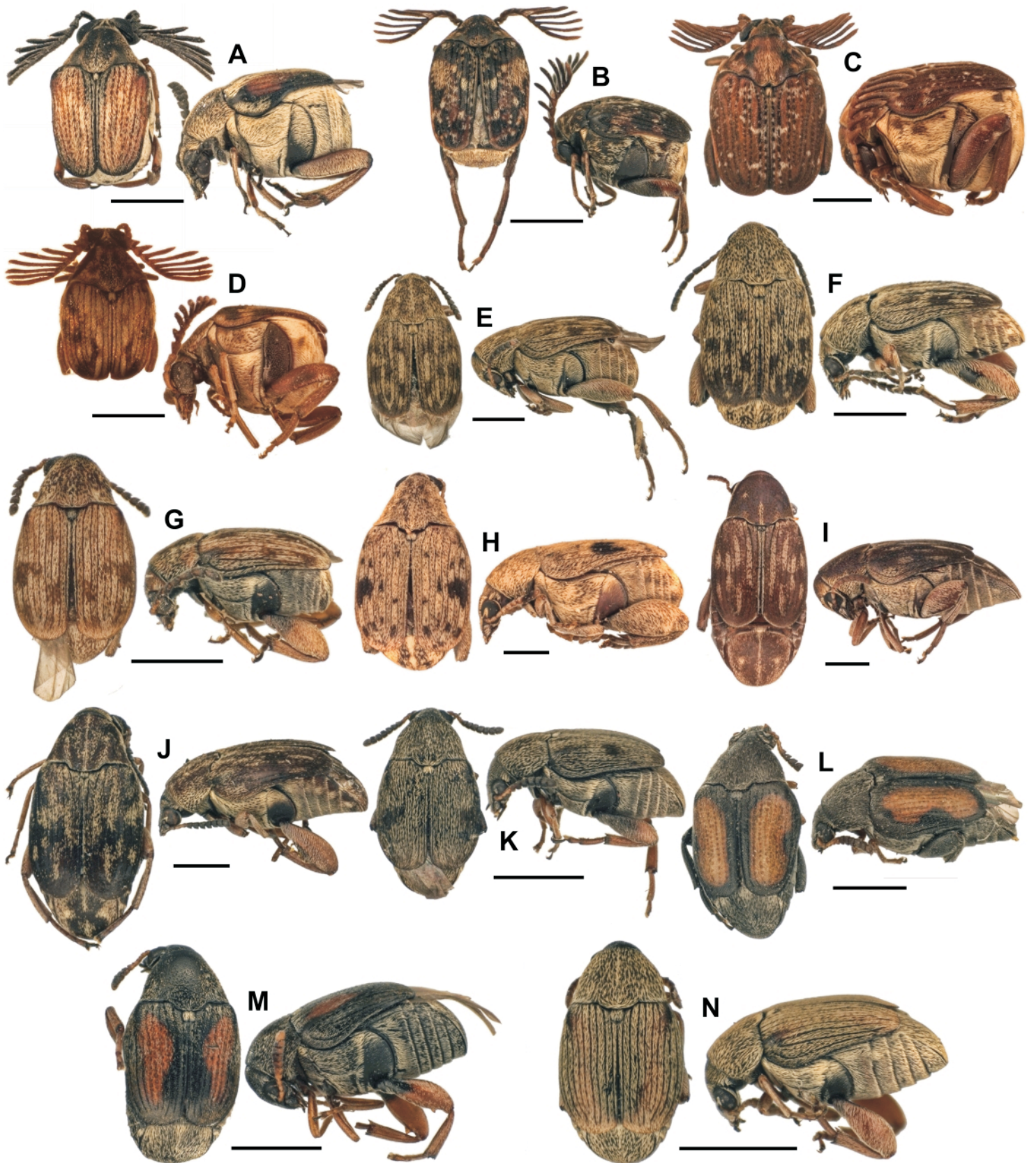


Fig. 2. Brúquidos identificados en las semillas de las plantas hospederas, se muestran imágenes en vista dorsal y lateral, escala 1 mm. **A)** *Megacerus tricolor* (Suffrian), **B)** *Megacerus maculiventris* (Fahraeus), **C)** *Megacerus callirhipis* (Sharp), **D)** *Megacerus impiger* (Horn), **E)** *Acanthoscelides obtectus* (Say), **F)** *Acanthoscelides obvelatus* Bridwell, **G)** *Acanthoscelides mimosicola* Johnson, **H)** *Merobruchus santarosae* Kingsolver, **I)** *Mimosestes mimosae* (Fabricius), **J)** *Mimosestes nubigenis* (Motschulsky), **K)** *Sennius fallax* (Boheman), **L)** *Stator limbatus* (Hom), **M)** *Sennius morosus* (Sharp) y **N)** *Acanthoscelides guazumae* Johnson & Kingsolver.

fue *L. acapulcense*, aunque en este caso estuvo involucrado un parasitoide, *H. missouriensis*. La mayor diversidad de fauna estuvo asociada a las semillas de *A. coulteri*, en donde se detectaron dos brúquidos (*M. santarosae* y *S. limbatus*) y tres parasitoides, cada uno de diferente familia (*Urosigalphus aquilus*, *H. missouriensis* y *Chryseida bennetti*). De acuerdo con Hetz y Johnson (1988), la mayoría de los parasitoides de Bruchidae tienen poca especificidad, al parecer atacan indistintamente a los gorgojos de las semillas. En el caso específico de *Urosigalphus aquilus*, Gibson (1972) indica que esta especie se obtuvo de brúquidos atacando semillas de *Cassia* sp. sin indicar localidad ni especie del huésped, por lo que se podría considerar nueva información el lugar de colecta de éstos así como sus huéspedes, en este caso las tres especies de *Megacerus*. El brúquido más polífago resultó ser *M. tricolor*, ya que estuvo presente en todas las plantas convolvuláceas del estudio.

A la vista de estos datos se pone de manifiesto la necesidad de aplicar algunas medidas de prevención para asegurar la integridad de las semillas en los bancos de germoplasma, prestando atención a los signos de infestación. Aunque algunos de estos signos son muy evidentes, como la ventana opercular de la pupa, a menudo las semillas presentan pequeñas cicatrices de entrada de la larva I que pueden pasar desapercibidas, especialmente en semillas de testa oscura o punteada, por lo que se recomienda dejar las semillas en incubación durante un corto periodo de cuarentena en condiciones normales de laboratorio, para observar si se producen emergencias de imago y poder descartarlas antes de ingresarlas en el banco de germoplasma. El periodo de cuarentena es variable, pues depende de la fecha de recolecta del fruto. Teniendo en cuenta que la larva inicia el desarrollo en un fruto recién madurado, podemos aconsejar que este periodo se prolongue en torno a unos seis meses si el fruto se recolectó recién madurado, disminuyendo proporcionalmente a momentos posteriores de la recolecta del fruto.

Literatura citada

- BURKS, B.D. 1956. The species of *Chryseida* (Hymenoptera: Eurytomidae). *Bull. Brooklyn Entomol. Soc.* **51**(4-5): 109-116.
- BURKS, B.D. 1971. The nearctic species of *Horismenus* Walker (Hymenoptera: Eulophidae). *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **73**(1): 69-82.
- FAO 1993. *Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Conferencia de Noviembre de 1993, 27º periodo de sesiones. Ginebra. [ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/GS/CCgermS.pdf](http://ftp.fao.org/ag/cgrfa/GS/CCgermS.pdf) (Consulta: 10 de mayo de 2008)
- GIBSON, L. P. 1972. Revision of the genus *Urosigalphus* of the United States and Canada (Hymenoptera: Braconidae). *Misc. Publ. Entomol. Soc. Amer.*, **8**: 83-134.
- HETZ, M. & C.D. JOHNSON 1988. Hymenopterous parasites of some bruchid beetles of North and Central America. *Jour. Stored Prod. Res.*, **24**(3): 131-143.
- JOHNSON, C.D. & N. J. ROMERO 2004. A review of evolution of oviposition guilds in the Bruchidae (Coleoptera). *Revista Brasileira de Entomologia*, **48**(3): 401-408.
- KINGSOLVER, J.M. 1970. A study of male genitalia in Bruchidae (Coleoptera). *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, **72**(3): 370-386.
- KINGSOLVER, J.M. & J.E. DECELLE. 1979. Host associations of *Specularius impressithorax* (Pic) (Insecta: Coleoptera: Bruchidae) with species of *Erythrina* (Fabales: Fabaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, **66**: 528-532.
- ROMERO, N. J. 2002. Bruchidae. In: J. Llorente Bousquets y Juan J. Morrone (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM, ISBN 968-36-9488-8. Vol. III. Pp.513-534.
- ROMERO, N. J. & C.D. JOHNSON 1999. *Zabrotes sylvestris*, a New Species from the United States and México related to *Z. subfasciatus* (Boheman). (Coleoptera: Bruchidae: Amblyceirinae). *The Coleopterists Bulletin*, **53**(1): 87-98.
- ROMERO, N. J. & C. D. JOHNSON 2004. *Date Base BRUCOL*. Programa de Entomología, Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, México.
- ROMERO, N. J., M DEL ROSARIO GARCÍA P. & C. D. JOHNSON 2006. Ecology of *Stator dissimilis* Johnson & Kingsolver (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in seeds of *Lepechinia* (Lamiaceae) a new host genus for bruchines, with an ecological comparison to other species of *Stator*. *The Coleopterists Bulletin*, **60**(1): 81-85.
- TENNER, C., A. COCHRANE, A. CRAWFORD, P. DAVILA, K. DAVIS, B. KAMONDO, H. KOLBERG, K. GOLD, S. KHAIRALLAH, P. LEON, K. MANGER, T. PEARCE, R. PROBERT, H. PRITCHARD, M. VAN SLAGEREN, P. SMITH, R. SMITH, C. SPURRIER, L. SWEEDMAN, E. VAN WYK, M. WAY & M. WOLFSON 2003. Transferencia de Tecnología y Cooperación según la Convención sobre Diversidad Biológica: Experiencia del Millennium Seed Bank Project (Proyecto del Banco de Germoplasma del Milenio). http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/casestudy_sp.pdf (Consulta: 10 de mayo de 2008).
- YUS RAMOS, R., J. L. FERNÁNDEZ, & E. FERNÁNDEZ 2007. Sobre la presencia del gorgojo de las acacias, *Pseudopachymerina spinipes* (Erichson, 1833) en la Península Ibérica (Coleoptera: Bruchidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **40**: 511-522.