

Bursera simaruba

BIONMIA

La naturaleza en tus Manos

Editorial

El Salvador es rico en recursos tanto materiales como humano, esto queda evidenciado con la calidad de las investigaciones que se realizan a diario en todas las áreas, podemos dar fe en la que nos atañe en particular : Las Ciencias Naturales.

Como BIOMA nos hemos involucrado con muchos investigadores y nos damos cuenta de la calidad de su trabajo, en esta ocasión nos hemos enfocado a frutales y nos maravilla al escuchar los cruces, las cepas y demás que se han desarrollado en el país, todo esto para ponerlo al alcance de las personas que a diario visitan los mercados para abastecerse de frutas y verduras que son parte de su dieta básica. Sin embargo vemos con preocupación como los productos enlatados e industrializados van robando el espacio a las frutas y legumbres en nuestras mesas, hay que recordar como nuestros abuelos, padres y algunos de nosotros nos hemos visto fortalecidos por comer lo que la tierra produce de manera directa, frutas como el Mango que ha sido catalogado como una de las fuentes vitamínicas de mayor peso en el área de las frutas, la Guanábana o Guanaba que ahora es lanzada al estrellato como una posible cura o apoyo en el tratamiento del cáncer. Somos los adultos de esta generación los que estamos obligados a legar a nuestros predecesores la cultura de la alimentación sana no por moda; sino por costumbre, tomemónos el trabajo de erradicar la obesidad y esa desnutrición producto de una mala alimentación, un cuerpo obeso o “gordo” no es seguridad de nutrición. Un buen mango, una Guayaba, unos jocotes ácidos o De Corona, como usted los prefiera, deben de estar presentes en la dieta diaria de nuestro pueblo, máxime cuando estos todavía están al alcance de nuestras manos y sobre todo de nuestro paladar. Mientras escribo esto estoy degustando un delicioso Mango Tommy que proviene de la zona de Zapotitán en El Salvador ...

Carlos Estrada faggioli

La revista Bioma™ es propiedad de Ediciones Bioma.
Prohibida su reproducción total o parcial sin la debida autorización por escrito de la revista y/o del autor o autores de los artículos.
Los derechos intelectuales y de autoría son propiedad de cada colaborador.



Editor
carlos estrada faggioli

Coordinación de contenido
Licda. Rosa María Estrada H.

Corrección de estilo
Yesica M. Guardado

Comité de Apoyo Académico
M.sc. José Miguel Sermeño Chicas, El Salvador
Lic. José F. Franco, Perú

El Salvador, Mayo 2013

Fotografía de portada, *Bursera simaruba*, tomada en
ANP La Magdalena, Chalchuapa, Santa Ana,
El Salvador, por carlos estrada faggioli

ISSN 2307-0560
edicionbioma@gmail.com

Antes de imprimir esta revista
piense en el medio ambiente.
Reduzca - Reutilice - Recicle

Bursera simaruba,
el árbol sagrado. pag.7

Los Zompopos de mayo
en El Salvador. pag.13

Variedades de mango
(*Mangifera indica*)
introducidas en El Salvador. pag.20

Insectos asociados al árbol de nance
(*Byrsonima crassifolia*: Malpigiaceae)
en el departamento de Sonsonate, El Salvador. pag.29

Efectividad del *Baculovirus phthorimaea* sobre
poblaciones de “Polilla de la Papa” *Phthorimaea*
operculella en condiciones de almacén. pag.38

Contenido

Biología de *Lethocerus colossicus*
Stal, 1854 (Belostomatidae).pag.44

Caracterización y ubicación geográfica de
productores de abejas nativas sin aguijón
(Apidae: Meliponinae) en El Salvador.pag.48

Rachel Louise Carson pag.59

**Murciélagos frugívoros:
pioneros en la dispersión de semillas para
regenerar bosques.**pag.62

Presentan el Libro
“Hongos de El Salvador”.pag.69

Contenido

“Hormiga Miona” *Paederus signaticornis* Sharp
(Coleoptera:Staphylinidae)
una amenaza para la salud de los trabajadores
en cultivos de cítricos y güisquil en El Salvador.pag.73

Identificación, selección y caracterización de
clones de marañón (*Anacardium occidentale*)
con alto potencial genético de producción en la
cooperativa ACOPASMA DE R.L.pag.78

Agradecimientos a M.Sc. José Linares; Lic. Gabriel Cerén y Lic. Jenny Menjívar
del Herbario Nacional, MUHNES, por su valiosa colaboración en la identificación de
material enviado.

Contenido

Mangifera indica

Fruto de diversas formas y colores, de consistencia carnosa y agradable sabor. Además de las vitaminas A y C el mango es rico en vitaminas del grupo B entre las que se encuentra la niacina importante para la salud de la piel, el sistema nervioso y el metabolismo de las grasas.

El mango aumenta la capacidad de nuestro sistema inmunológico.

Fotografía y texto: Estrada H. Rosa María



Bursera simaruba, el árbol sagrado.

Carlos Estrada Faggioli
carlostradafaggioli@gmail.com

Resumen

Bursera simaruba, es un árbol nativo de América, con una gran adaptabilidad, tanto a climas y terrenos, gracias a esto ha sido utilizado desde tiempos ancestrales por culturas nativas tales como la Maya, Azteca, Lenca y otras, como parte de su vida cotidiana, en agricultura, medicina y fornicura.

Debido a la imposición de una nueva cultura y religión, por parte de los españoles a estas culturas nativas, *B. simaruba* cobra una nueva y gran importancia, ante la necesidad de mantener sus creencias ancestrales los aztecas esconden en el interior de este árbol a su dios Xipe Totec, “El señor desollado” llevándose a cabo unos de los más antiguos sincretismos que perdura hasta nuestros tiempos.

Palabras Claves: *Bursera simaruba*, Jiote, Xipe Totec, sincretismo, Anáhuac, maya, lenca, azteca.

Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Sapindales
Familia:	Burseraceae
Tribu:	Bursereae
Subtribu:	Burserinae
Género:	<i>Bursera</i>
Especie:	<i>Bursera simaruba</i>

Sinonimia:

Bursera bonairensis Boldingh; *Bursera gummifera* L.; *Bursera integerrima* (Tul.) Triana & Planch.; *Bursera ovalifolia* (Schidl.) Engl.; *Bursera simaruba* var. *yucatanensis* Lundell; *Bursera subpubescens* (Rose) Engl.; *Burseria gummifera* (L.); *Elaphrium ovalifolium* Schlecht.; *Elaphrium simaruba* (L.) Rose; *Elaphrium subpubescens* Rose; *Pistacia simaruba* L.; *Tapirira macrophylla* Lundell.

Nombres comunes:

Jiote, palo jiote, almacigo, carate, chacaj, chiningüite, copón, indio desnudo, indio pelado, jinicua, jiñocuabe, jiñocuabo, jiñocuago, jiñocuao, jiñote, limsi, palo incienso, palo mulato, Gumbo Limbo.



Introducción

El salvador cuenta con una biodiversidad muy rica en las áreas de flora, mucha de ella todavía sin identificar, poco o nada se hace por preservarla y por explotarla adecuadamente en áreas de importancia económica partiendo de conocimientos ancestrales de uso de las mismas. Tal es el caso de *B. simaruba*, conocido comúnmente como Árbol o Palo de Jiote, el cual desde tiempos precolombinos ha sido explotado a nivel doméstico en muchas de las riquezas que esconde en su interior.

Biología

Distribución: desde el Sur de Florida en los Estados Unidos de Norteamérica, hasta parte de América del Sur: Venezuela, Guyana, Colombia incluyendo las Antillas. Se desarrolla en terrenos desde 0 hasta los 1800 msnm. Aunque lo normal es encontrarlo a 1000 msnm promedio.

Talla: es un árbol de porte pequeño a mediano, caducifolio, de hasta 25 m de altura y de 0.10 a 1 mts. de diámetro, con tronco cilíndrico ramificado de baja a mediana altura, copa irregular y dispersa (Fig. 1a).

Hojas: compuestas y dispuestas en espiral, imparipinnadas de 18 a 45 cms de largo, su eje es regularmente rosado opaco, con 7 a 11 folíolos, cada folíolo es ovalado ancho, de 4 a 10 cm de longitud y 2 a 5 cm de ancho, la haz es verde lustroso, lampiña y el envez es verde claro, peloso o lampiño (Fig. 1b).

Corteza: presenta una tonalidad cobriza a marrón rojizo, la cual se reseca y se desprende, dando paso a una nueva verdeza cobriza (Fig. 1c).

Flores: puede ser monoica o dioica. La inflorescencia es una panícula de 10 a 12 cms de largo, con flores pequeñas de sólo 3 pétalos, hay inflorescencias masculinas y femeninas en distintos árboles, pero también existen algunas bisexuales, la época de floración dependerá de la región donde habite, por ejemplo en El Salvador florece entre abril y mayo; en México entre febrero y agosto (Fig. 1d,e,f).

Fruto: drupas resinosa de 1 cm. con forma de diamante, de color rosado oscuro, al madurar se seca y se abre en 3 partes. Cada fruto tiene una sola semilla.

Es visitado por aves, e insectos de los órdenes Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera, entre otros.



Fig. 1 a) Árbol de *Bursera simaruba*, en El Salvador; b) Hojas; c) Corteza árbol joven en ANP La Magdalena; d) Floración; e) Flores ampliadas en microscopio; f) Hemiptero captado en las flores de *Bursera simaruba*.

Fotografías Carlos Estrada Faggioli

Importancia económica de *Bursera simaruba*

Madera: de color verde pálido muy apreciado, a pesar de su aspecto es un árbol que produce una madera que puede ser utilizada en muebles para interiores, palillos para fósforos y mondadientes.

Postes para corrales de ganado vacuno u ovino y linderos: aunque presenta la desventaja que se “pega” con facilidad y al crecer “encarna” el alambre y deforma el cerco.

Cercas vivas: se utiliza, muy poco, como cerca viva. Dado su rápido desarrollo, en países como México y Estados Unidos de Norteamérica se utiliza como ornamental, es común ver en las principales avenidas de Miami Florida muchos de estos árboles, a los cuales ellos llaman Gumbo Limbo, estos han resistido el paso de los huracanes y otros fenómenos atmosféricos que azotan la zona.

Resina: al rasgarlo o cortarlo produce una resina aromática, la cual al secarse se puede utilizar como repelente contra los insectos. Asimismo esta resina es usada en ritos religiosos como incienso. Esta sirve también para tratamiento anti inflamatorios en caso de golpes y artritis.

Mangos o “cabos”: para herramientas de labranza y de construcción.

Forraje: aunque es caducifolio sus hojas se utilizan como forraje de ganado vacuno y ovino.

Antimicótico: en sus hojas se han encontrado propiedades medicinales contra los hongos de los pies.

Corteza: esta se ha utilizado desde la época precolombina en la medicina natural, erupciones cutáneas, enfermedades venéreas, disentería, expectorante, purgante, anti inflamatorio, cicatrizante, problemas de anemia, riñones, diabetes, artritis, algunos pueblos indígenas de Panamá, Nicaragua y Costa Rica la usan para contrarrestar la mordedura de algunas serpientes como la llamada “bejuco”, aunque no se ha establecido el uso y efecto de la misma en este tratamiento.

A pesar de todas estas y más propiedades no se ha explotado a nivel industrial.

Historia antes de la colonización.

Las culturas de América han pasado por diversos periodos de transición y cambio. Guerras prehispánicas establecieron nuevos órdenes, de los que posiblemente no tenemos mayores datos, culturas completas absorbidas o destruidas por otras en afán de territorios, recursos o simplemente guerras étnicas.

La religión prehispánica, según los pocos datos que se tienen, era rica en los rituales dedicados a sus deidades, se realizaban ofrendas de todo tipo, desde frutas y animales hasta sacrificios humanos. La deidad suprema era Huitzilopochtli cuya traducción es “el colibrí izquierdo” y otras secundarias que soportaban la relación humano-naturaleza. Existían divinidades por ejemplo: Tlaloc para la lluvia; Cineteotl dios del maíz; Xopilli de los artistas; Macuilxochitl de los juegos; Xochiquetzal del sexo; Tlahuizcalpantecuhtli de la guerra; Tonatiuh el sol; Mictlantecuhtli dios del inframundo; Xipe Totec dios de la fertilidad.

Una de las fiestas rituales más importantes de los aztecas era el “Tlacaxipehualiztli”, en la que despojaban de su piel a cautivos de guerra y esclavos. Este ritual que se llevaba a cabo en marzo, para que coincidiera con el equinoccio de primavera, se hacía para glorificar a Xipe Totec o “nuestro señor el desollado”.

Las fiestas dedicadas a Xipe Totec si bien no eran las principales, si tenían una gran importancia ya que estaban destinadas a mantener el equilibrio del sustento alimenticio de la población. Celebraban la regeneración de la naturaleza por medio del inicio de la primavera y la época de cosecha. A finales de marzo y comienzos de lo que hoy conocemos como abril daba inicio la celebración del “Tlacaxipehualiztli”, donde se realizaban rituales de sacrificio y desollamiento de cautivos de guerra, obteniendo la piel de estos casi intacta, esta piel era pintada de colores vivos, ornamentada y usada como vestimenta por los **Tagatécu**, del náhuatl clásico *tlācatecuhtli* o **Tatoni** del náhuatl clásico *tlahtoāni*, que significa: “El que habla” el jefe supremo, a los que erróneamente llaman “cacique”*, figura que nunca existió en la región, quienes realizaban la labor que ahora conocemos como sacerdotal, el nexos directo con Dios, cabe recordar que la mayoría de las culturas antiguas eran teocráticas.

Otras pieles eran dedicadas para vestir las imágenes que tenían de Xipe Totec (Fig.2), dejándolas sobre estas hasta que se descomponían y revelaban de nuevo la estatua que habrían cubierto, de esta manera se simbolizaba la regeneración de la tierra y sus componentes, así como algunas plantas como

* “cacique” es un vocablo *taíno* y debió ser importado por los españoles, como muchos vocablos más.



Fig.2 Estatua de Xipe Tótec, o “nuestro señor el desollado” en el centro ceremonial Tazumal, Chalchuapa, Departamento de Santa Ana, El Salvador. Fotografía: Carlos Estrada Faggioli.

“esta se ha utilizado desde la época precolombina en la medicina natural, erupciones cutáneas...”

de *tlaoilli* o maíz como lo conocemos las cuales de manera directa tienen semejanza con Xipe Totec ya que la planta de maíz tiene una presentación de capas que se secan; la mazorca para sacar el elote se tiene que deshojar o perder la piel y más aun para poder procesar el *tlaoilli* o maíz en su cocción hay que aplicar cal y este pierde su piel y se vuelve comestible.

Las celebraciones a Xipe Totec duraban varios días, incluían celebraciones militares ya que este también era el patrono de los militares, como Tezcatlipoca Rojo, y eran ellos los que contribuían de gran manera con el insumo a esta deidad con esclavos de guerra de hecho se realizaban “guerras floridas” cuya única finalidad era la de obtener estos esclavos.

Colonización

A la llegada de los españoles al continente americano se encontraron a la región en convulsión étnica, esto permitió a los españoles una rápida colonización al encontrar en algunas tribus descontentas, apoyos tanto a nivel logístico, como militar.

Este fenómeno dio paso a la transculturación impuesta, lenguaje, vestimentas, hábitos y religión de las culturas florecientes en la región fueron desapareciendo. Dentro de estos cambios, una de las más brutales fue la religión ya que los colonizadores imponían ahora una nueva forma de creer, esta era más abstracta y con una deidad que poco o nada tenía que ver con su diario vivir, no se identificaba con los elementos vitales de la naturaleza tales como: la lluvia, la tierra, la siembra, la caza, entre otros.

Así nacieron muchas tradiciones que parten del sincretismo de las costumbres de los indígenas de la región y las de Europa. Los supervivientes de las culturas nativas de América logran mantener de manera cuasi oculta la adoración a sus deidades, el Jiole o Palo de Jiole como es conocido comúnmente, es uno de esos remanentes culturales, testigo milenar de la historia de nuestros antepasados del Anáhuac y el señorío de Cuzcatlán.

Con un dios escondido en sus entrañas.

La imposición de una nueva religión tenía un doble propósito, lograr más adeptos a la misma y destruir las bases y lazos espirituales que mantenían unida a la población indígena.

El Día de la Cruz, era una celebración religiosa practicada por los españoles (Fig. 3), esta había sido instaurada por la emperatriz romana Santa Elena, madre de Constantino I, quien supuestamente logró encontrar la cruz en que fue crucificado Jesucristo y estableció su adoración en el mundo católico. La fecha de esta celebración casi coincidía con las

fiestas destinadas a Xipe Totec, de esta manera impusieron el 3 de mayo para la celebración de la Santa Cruz, para evitar que los indígenas rindieran culto a sus deidad. Como la celebración incluía la colocación de una cruz en los sitios públicos, así como en todos los lugares que se pudiera, los indígenas desafiaron de manera velada a los invasores españoles, utilizando para ello su sabiduría ancestral identificaron a su árbol nativo el “palo de Jiole” el cual tiene las características de Xipe Totec, se desollaba y aparecía una nueva piel, sobrevivía en cualquier tipo de terreno y sobre todo no importaba si lo cortaban muchas veces, este retoñaba y sus vástagos se “pegaban” con mucha facilidad. Cortaron ramas de este para fabricar las cruces que serían motivo de adoración, de esta manera en silencio heredaban el culto a su “Señor Desollado” Xipe Totec otorgando así a este árbol la responsabilidad de llevar un dios escondido en sus entrañas, al cual adorarían futuras generaciones en cada casa o donde se permitiera, llevándole ya no esclavos, ni sangre; sino los frutos de la madre tierra (Fig.4).



Fig. 3 La Santa Cruz de la Calle La Fuente en su paso durante la procesión del domingo por la mañana en la Plaza de España de Rociana del Condado, (Huelva), España. Fotografía Wikipedia.

Fig.4 Adoración de la cruz, en San Pedro Nonualco departamento de La Paz, El Salvador. Fotografía: <http://sanpedronualco.blogspot.com/2012/05/dia-de-la-cruz-3-de-mayo.html>



BIBLIOGRAFÍA

- Agencia el vigia.** sf. MITOLOGÍA AZTECA (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.agenciaelvigia.com.ar>
- Acosta, JC.** 2011. Xipe Totec y el árbol de “Jiote” (Bursera simaruba) (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://tech.groups.yahoo.com/group/arqueologiamayablogspot.com>
- Antigua y Medieval.** 2012. Xipe Tótec, dios mexicana del maíz y de la guerra, no de la primavera (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://antiguaymedieval.blogspot.com>
- Barrance, A; Beer, J; Boshier, DH; Chamberlain, J; Cordero, J; Detlefsen, G; Finegan, B; Galloway, G; Gómez, M; Gordon, J; Hands, M; Hellin, J; Hughes, C; Ibrahim, M; Leakey, R; Mensén, F; Montero, M; Rivas, C; Somarriba, E; Stewart, J.** 2003. Árboles de Centroamérica: Un manual para extensionistas. J. Cordero y D.H. Boshier. Turrialba, CR. FRP-CATIE. p 407-410.
- Beltran C, A.** 2012?. Especial Dioses Aztecas Xipe Totec Desollador de Hombres (en línea). Mexico. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.taringa.net>
- CONACULTA.** 2011. NUEVA LECTURA DEL SIMBOLISMO DE XIPE TÓTEC (en línea). Mexico. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.inah.gob.mx>
- EcuRed.** 2013. Xipe Tótec (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.ecured.cu>
- El Salvador por descubrir.** 2008. Época precolombina (en línea). El Salvador. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://elsalvador.pordescubrir.com>
- González González, CJ.** 2011. XIPE TÓTEC: Guerra y regeneración del maíz en la religión mexicana, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Fondo de Cultura Económica. Mexico. 456 p.
- Gutiérrez, G y Ricker M.** 2012. Estudios técnicos para definir el desarrollo y funcionamiento del Parque Ecológico Tuzandepetl: Ecología forestal de algunas especies arbóreas de interés para la reforestación y restauración del Parque Ecológico Tuzandepetl (correo electrónico). México D.F. MX. UNAM. 102 p.
- Guzman, DJ.** 1975. ESPECIES ÚTILES DE LA FLORA SALVADOREÑA MEDICO- INDUSTRIAL: CON APLICACION A LA MEDICINA, FARMACIA, AGRICULTURA, ARTES INDUSTRIA Y COMERCIO. Tercera edición. San Salvador, SV. Ministerio Educación. p 127-128.
- Lagos, JA.** 1987. Compendio de Botánica Sistemática. Tercera edición. San Salvador, SV. Ministerio de Cultura y Comunicaciones. p 194.
- Standley, PC; Steyermark, JA.** 1946. FLORA OF GUATEMALA. Chicago, US. Chicago Natural History Museum. p 79. (volumen 24, parte IV)
- Standley, PC; Steyermark, JA.** 1946. FLORA OF GUATEMALA. Chicago, US. Chicago Natural History Museum. p 439-441. (volumen 24, parte V)
- Taringa.** 2011?. La raza de guerreros los aztecas (un poco de cultura)(en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.taringa.net>
- Toltecatoytl.** sf. XIPE TOTEC, El Señor del Descarnado (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.toltecatoytl.org>
- Ventura, A.** 2012. Xipe Tótec, dios mexicana del maíz y de la guerra, no de la primavera (en línea). Mexico. El Universal. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://www.eluniversal.com.mx>
- Wikipedia.** sf. Xipe Tótec (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://es.wikipedia.org>
- Wikipedia.** sf. Cruz de Mayo (en línea). sl. Consultado 13 abr. 2013. Disponible en <http://es.wikipedia.org>
- Witsberger, D; Current, D; Archer, E.** 1982. ARBOLES DEL PARQUE DEININGER. Ministerio de Educación. San Salvador, SV. p 182-183





Familia: Apocynaceae.

Nombre científico: *Plumeria rubra*.

Nombre común: flor de mayo, flor señora.

Árbol de 2 a 4 mts. tallos grisáceos. Flor blanca a rosada, común en bosques bajos caducifolios o bosques secos. Florece y fructifica de mayo a julio.

Texto y fotografía: Gabriel Cerén
Herbario Nacional, MUHNES

Los Zompopos de mayo en El Salvador

Estrada H., Rosa Maria

Bióloga Investigadora Asociada a la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
E-mail: rosamariaestradah@gmail.com

Sermeño-Chicas, J.M.

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.
E-mail: jose.sermeno@ues.edu.sv; sermeno2013@gmail.com



Resumen

En El Salvador las hormigas cortadoras son conocidas comúnmente como Zompopos, pero el nombre común varía en cada país. Estos insectos se encuentran distribuidos desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina de los cero a los 3000 msnm.

Los Zompopos son considerados los insectos mejor organizados socialmente, divididos en castas caracterizadas principalmente por su tamaño y actividad social en las cuales se pueden encontrar la reina, soldados y las obreras con la división del trabajo siguiente: exploradoras, cortadoras, cargadoras, escoterías, jardineras y nodrizas.

Estos se alimentan de un hongo que cultivan en cámaras de almacenamiento, dependiendo de la especie de zompopo, así será la especie de hongo que cultiven, por lo que podemos encontrar las especies *Attamyces bromatificus* o *Rozites gongylophora* (*Leucocoagaricus gongylophora*), para poder cultivar estos hongos necesitan material vegetal que ellos transportan a la zompopera o nido.

Palabras claves: hormigas cortadoras, zompopos, *Atta*, *Acromyrmex*, castas sociales.

Clase:	Insecta.
Orden:	Hymenoptera.
Suborden:	Apocrita.
Superfamilia:	Vespoidea.
Familia:	Formicidae.
Tribu:	Attini.

Nombre común:

Zompopos, Hormigas cortadoras.

Los Zompopos se encuentran distribuidos desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina de los 0 a los 3000 msnm (Folgarait et al. 1996 y Longino 2005 citado por Mena Cordoba, 2010; Vergara Castrillón, 2005). Estos son originarios de Sudamérica donde han evolucionado con su ambiente natural desde hace millones de años hasta el punto de considerarse los insectos más evolucionados y exitosos (Herrera Salazar, 2009).

La mayoría de la literatura consultada, menciona que los Zompopos están conformados por dos géneros: *Atta* y *Acromyrmex*, los cuales son considerados los géneros evolutivamente más recientes (varios millones de años) y se cree que concentran la más alta evolución de la sociabilidad en los insectos (Escobar *et al.*, 2002, citado por Herrera Salazar, 2009) esta actividad social se debe a que presentan la estructura organizativa más completa y mejor organizada en el reino animal.



Fig.1 Zompopo obrera del género *Atta*, cortando follaje de Naranja.

Introducción

En 1874 Thomas Belt, naturalista e ingeniero de minas, escribió acerca del especial uso que los Zompopos u hormigas cortadoras hacen de las hojas que recolectan, utilizándolas en la preparación de un sustrato para el cultivo de un hongo del cual ellas se alimentan, este descubrimiento marco el inicio del estudio científico de esta simbiosis entre el hongo y los Zompopos (Universidad Tecnológica del Choco, sf.). Dependiendo de la especie de Zompopo, así será la especie de hongo que cultiven, por lo que podemos encontrarlos cultivando y alimentándose de las especies de hongos *Attamyces bromatificus* o *Rozites gongylophora* (*Leucocoagaricus gongylophora*). Los Zompopos controlan el crecimiento del hongo con sustancias especiales como el Acido Fenil Acético que actúa como bactericida y fungicida selectivo (Vergara Castrillón, 2005).

En El Salvador las hormigas cortadoras son conocidas comúnmente como Zompopos, pero el nombre común varía en cada país, siendo así que en Venezuela se les conoce como Bachacos u hormigas cortadoras, en Colombia como hormiga arriera, en Perú como Coqui, en la Amazonía Peruana como Curuhuinsi, en Cuba como Bibijagua, en Brasil como Saúva, entre otros.

Biología y ecología de los Zompopos.

Los Zompopos son considerados insectos eusociales por presentar 3 características:

- 1- Sobreposición de generaciones (en determinado momento presentan más de una generación en la vida de la colonia).
- 2- División de trabajos (Castas).
- 3- Cuidados de la progenie (Wilson, 1971, Citado por Junior *et al.* 1996).

Los Zompopos se alimentan de un hongo que cultivan en cámaras de almacenamiento dentro de la zompopera; el hongo les proporciona a los Zompopos una rica y completa dieta compuesta de carbohidratos, aminoácidos y gran variedad de nutrientes (Vergara Castrillón, 2005), para poder cultivar este hongo necesitan material vegetal y es por ello que realizan la defoliación de algunas plantas (Fig. 1.), dicha actividad la realizan mayormente durante la noche, aunque también se les puede ver durante el día en las horas frescas para evitar la desecación por las altas temperaturas; la aparición de los zompopos es más notable con el comienzo de las lluvias, esto se debe a que según Cedeño León (1984), citado por Prieto Arcas (2011) el contenido de terpenos en las acículas aumenta durante la época lluviosa del año.

Organización social

Los Zompopos se dividen en castas caracterizadas principalmente por su tamaño. Una zompopera suficientemente desarrollada presenta dos tipos de castas, diferenciadas por su permanencia en la zompopera (Ramos Portillo y Patiño Pantoja, 2002):

a) Permanentes (sin alas): castas que obligatoriamente hacen parte de la zompopera de forma continua y presentan diferencias claramente definidas en su morfología y función. La mayoría de actividades y comunicación en los Zompopos la hacen por medio de la secreción de feromonas, las cuales les sirven para identificar los miembros de su colonia, como atrayente durante la reproducción, señales de alerta, establecimiento de territorio, entre otras. En estas castas constituidas por hembras encontramos:

Reina: hembra fértil que perdió sus alas después del vuelo nupcial (Fig. 2), única de la colonia de mayor tamaño corporal capaz de producir huevos que originan el resto de castas en una colonia. De ella depende la estabilidad de la zompopera a lo largo de los 15 a 20 años que puede vivir y su capacidad para poner huevos es entre un millón hasta un millón y medio por año (Vergara 2005, Varón *et al.* 2004, Fernández 2003, citado por Herrera Salazar, 2009). La fecundación de la reina ocurre sólo durante un único vuelo nupcial, cuando es

apareada por los machos (Fig. 3) , lo que le permite almacenar esperma suficiente para la fertilización de huevos durante el resto de su vida.

Obreras: casta de hembras estériles que abarcan el 70% de una colonia y pueden actuar como:

Exploradoras: tienen como función buscar zonas de forrajeo para la colonia, facilitando la llegada de otras castas para el corte y transporte de hojas a la zompopera.

Cortadoras: su nombre proviene de la actividad social que ellas realizan, que es cortar fragmentos semicirculares de hojas (Fig. 4). Su primer trabajo es abrir el orificio al exterior, el cual fue sellado por la reina al iniciar sus labores en la zompopera o nido.

Cargadoras: llevan el material vegetal cortado hacia la zompopera o nido. Además, realizan excavación de túneles, remoción de Zompopos muertos y sustrato viejo del hongo *Attamyces bromatificus* o el hongo *Rozites gongylophora* (*Leucocoagaricus gongylophora*) (Fig.5) , dependiendo de la especie de zompopo.

Escoteras: son zompopos pequeños que tienen la función de limpiar los residuos extraños que tengan los trozos de las plantas (material vegetal) que llevan las cargadoras hacia la zompopera.

Jardineras: su labor consiste en macerar el material vegetal introducido a la zompopera y agregarle material fecal que contiene enzimas proteasas, que han adquirido por el consumo del hongo y que no han sido degradadas en su sistema digestivo (Boyd y Martin 1975, citado por Herrera Salazar, 2009), favoreciendo el desarrollo del hongo, para iniciar su cultivo en otras cámaras de la zompopera.

Nodrizas: estas se encargan del cuidado y alimentación de la reina, así como de los estados inmaduros de los zompopos (huevos, larvas y pupas).

Soldados: son las hormigas más grandes después de la reina y se caracterizan por tener cabeza muy ancha y dotada de fuertes mandíbulas (Fig.6 a y b). Son las responsables de la defensa de la zompopera. Esta última casta solo se presenta en el género *Atta* (Vergara 2005, citado por Herrera Salazar, 2009)



Fig.2 Zompopo Reina sin alas del género *Atta*

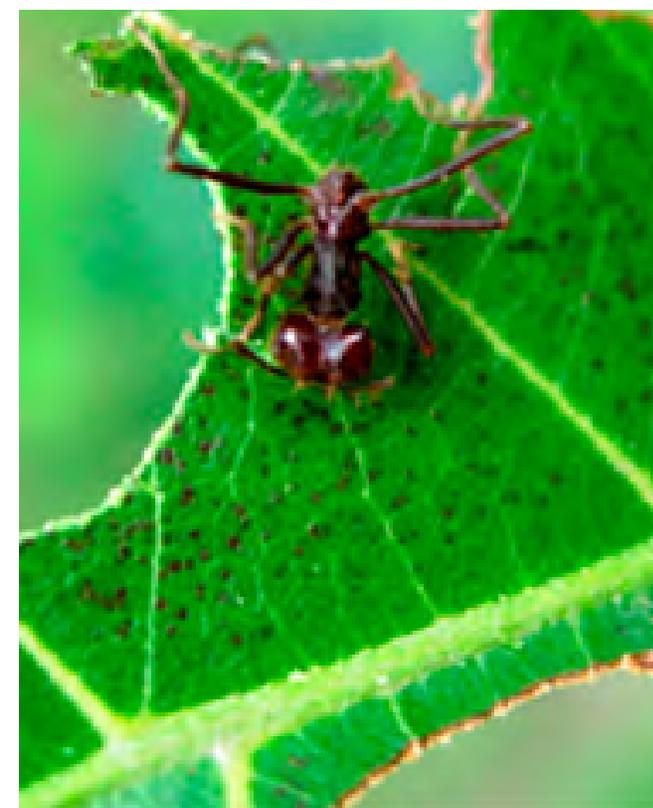


Fig. 4 Zompopo obrera del género *Atta* cortando un trozo de hoja



Fig.3 Zompopo macho alado del género *Atta* listo para la cópula.



Fig.5 Residuos de Zompopos muertos y sustrato viejo del hongo *Attamyces bromatificus* o *Rozites gongylophora* (*Leucocoagaricus gongylophora*), dependiendo de la especie de zompopo.

b) Temporales (aladas): estos Zompopos poseen alas de forma temporal que le sirven únicamente para el vuelo nupcial; son insectos vírgenes hembras y machos (Fig. 3 y 7) que salen de la zompopera al comienzo de los períodos lluviosos, por lo cual los agricultores salvadoreños les llaman Zompopos de mayo. Cuando la zompopera está completamente desarrollada la reina comienza a producir cada año huevos que darán origen a hembras y machos vírgenes alados.

Las hembras aladas, antes de realizar el vuelo nupcial toman un pequeño trozo del hongo en su saco infrabucal, esto le permitirá formar un nuevo cultivo del hongo, el cual le servirá para su propia alimentación y la progenie. Los machos y hembras vírgenes aladas que salen de la colonia madre, realizan un vuelo nupcial permitiendo durante el vuelo la fecundación de la hembra, la cual queda fértil por el resto de su vida, con una relación de apareamiento de 6:1 (macho: hembra). Cada macho tiene de 40 a 80 millones de espermatozoides.

Es común notar en el suelo muchos zompopos muertos y algunos zompopos con vida pero sin alas, esto es porque después de la cópula los machos mueren, mientras que las hembras vuelan hacia el suelo y se cortan sus alas para empezar a buscar un lugar para el establecimiento de una nueva zompopera con toda su organización social (Fig. 8).



Fig.7 Hembra virgen alada del género *Atta*, lista para realizar el vuelo nupcial.

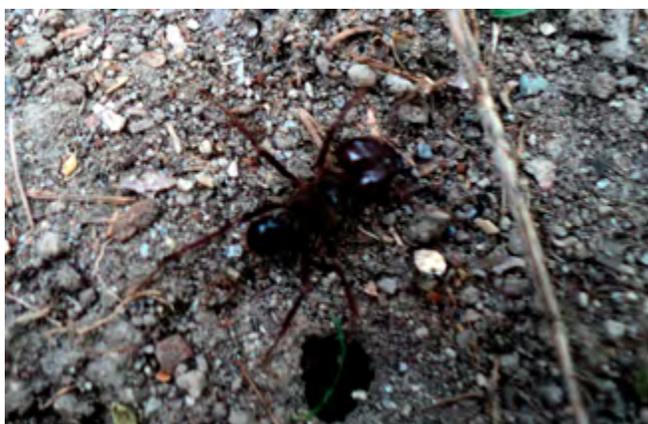


Fig.6 a) Soldado del género *Atta*, frente a zompopera, se caracterizan por tener cabeza muy ancha y dotada de fuertes mandíbulas. b) detalle de cabeza y mandíbulas vista en microscopio.



Fig. 8 Organización social de los zompopos (Herrera Salazar, 2009).

Como se forma una zompopera.

Según Ramos Portillo y Patiño Pantoja 2002, la reina una vez fecundada, busca un lugar apropiado para aterrizar, generalmente a orillas de los caminos, claros en la vegetación o taludes donde haya suficiente humedad, se corta las alas (algunos autores mencionan que las hembras fecundadas se alimentan de sus alas para adquirir proteína que les sirve para mejorar la fertilidad de sus huevos) y excava una pequeña galería de 8 a 25 cm. de profundidad (Fig. 9), al final de la cual amplía y construye su primera celda, después de cerrar el orificio de entrada.



Fig. 9 Hembra del género *Atta*, excavando la primera galería de la futura zompopera o nido.

Ya en la cámara, la reina regurgita trozos miceliares del hongo que ha traído de la zompopera o nido madre, inicia el cultivo del jardín del hongo y la oviposición. La reina mantiene vivo el hongo a costa de su propio líquido fecal, esto hace que el hongo en cinco o seis días aumente su tamaño original en tres o cuatro veces, luego lo divide en tres o cuatro partes y les brinda el mismo tratamiento a cada una de ellas, mientras el hongo se desarrolla, la reina ovoposita huevos reproductivos de los cuales eclosionan las primeras larvas en menos de 30 días, durante este periodo es necesario que la reina las alimente (ya que no existen obreras). Durante este periodo la reina sobrevive absorbiendo la gordura acumulada mientras estaba en la zompopera, nido o colonia madre (Junior *et al.* 1996).

Después de 80 a 100 días, las primeras cortadoras-cargadoras retiran la tierra que estaba sellando la salida de la zompopera, le dan paso a las exploradoras y cortadoras e inician así su labor de buscar el alimento, cortar y cargar los pedazos de hojas, para llevarlos al interior de la zompopera (Cuadro 1).

Al principio, el crecimiento de la zompopera, nido o colonia es lento, pero a partir del segundo y tercer año se acelera, iniciándose la producción de machos y hembras alados (zomposos de mayo) para ello la reina pone huevos no fertilizados, destinados a ser machos alados, y algunos huevos fertilizados, que mediante nutrición extra, se destinan a convertirse en hembras aladas. En un vuelo nupcial pueden salir aproximadamente 40,000 individuos alados (machos y

hembras, llamados por los agricultores salvadoreños como zomposos de mayo) y solo el 1% de las hembras fecundadas pueden formar nuevas zompoperas, dada la alta tasa de predación existente por parte de diferentes especies como aves, serpientes, sapos y animales domésticos.

El tamaño de la zompopera varía según el tiempo de formación, encontrándose algunos de 5,000 a 7,000 cámaras distribuidas en profundidades entre 5 y 7 metros.

Cuadro 1. Duración de cada estado durante la formación de la nueva zompopera. Adaptado de Vergara, 2005, citado por Herrera Salazar, 2009.

Penetración de la reina en el suelo y formación de la primera cámara	10 horas
Primer huevo al primer adulto	62 a 66 días
Apertura de la primera boca de la zompopera	90 días
Aparición de los soldados	22 meses
Primer vuelo nupcial	38 meses

Características morfológicas de los Zomposos (*Atta spp.* y *Acromyrmex sp.*)

Los zomposos del género *Atta spp.* (Fig. 10) difieren de *Acromyrmex sp.* (Fig. 11) porque los primeros son de mayor tamaño y poseen tres pares de setas en el dorso del tórax; además existen otras características que permiten separarlas (Cuadro 2).



Fig.10 Zompopo obrera del género *Atta*.



Fig.11 Zompopo obrera del género *Acromyrmex*.

Característica	Género de zompopo	
	<i>Atta</i>	<i>Acromyrmex</i>
Espinas en el dorso del tórax	Tres pares.	Cuatro pares.
Abdomen	Con setas y superficie lisa, algunas veces brillantes.	Con setas engrosadas y superficie irregular, sin brillo.
Diferencia entre castas	Soldados notablemente más grandes que las obreras y su función es la de proteger la colonia.	Soldados levemente más grandes que obreras sin protegerlas
Apariencia externa del nido	En forma volcánica, gran cantidad de tierra excavada, pocas hojas descartadas y mucha actividad del nido.	En forma no volcánica, poca tierra excavada, hojas descartadas en la entrada y poca actividad del nido.
Apariencia interna del nido	Numerosas cámaras distribuidas en un área relativamente amplia, con hasta 3 metros de profundidad y generalmente construidas en suelos sueltos.	Pocas cámaras distribuidas en un área muy reducida, con hasta un metro de profundidad y generalmente construidos en suelos arcillosos.

Importancia económica

Les gusta alimentarse principalmente cuando las plantas hospederas se encuentran en las primeras etapas de crecimiento; sin embargo también se alimentan de las plantas en producción. En la actualidad se han convertido en una plaga defoliadora de importancia, por las pérdidas económicas que causa a los productores de cítricos, debido al mal manejo de sus poblaciones que rara vez es eficaz.

En la mayoría de los casos, el manejo de este insecto es inadecuado, por lo siguiente: a) habitan fácilmente los campos agrícolas y urbanos; b) las zompoperas o nidos son de estructura interna compleja; c) la reina no sale de la zompopera o nido durante su vida (15 a 20 años en algunas especies), manteniéndose protegida de la aplicación de insecticidas en el fondo de su zompopera o nido subterráneo; d) poseen una conducta de limpieza interna de la zompopera o nido, evitando al máximo el daño por enfermedades microbianas; e) seleccionan un amplio rango de plantas hospederas y pueden cambiar rápidamente como respuesta a la ausencia de una planta preferida (Sermeño Chicas *et al.*, 2005)

En tal sentido, el manejo eficaz del zompopo depende de una comprensión de sus hábitos alimenticios y reproductivos. Cada especie presenta un comportamiento específico incluyendo la forma y sitio para construir su nido, selección de plantas a cortar y el ritmo anual de sus actividades. Teniendo una correcta identificación de la especie y su comportamiento, el agricultor podrá seleccionar la mejor medida de manejo o control.

Control cultural

El riesgo de ataque es mayor cerca de áreas boscosas o áreas enmalezadas. Ciertas plantas tales como la flor de muerto (*Tagetesspp.*) son repelentes de zompopos. Las hojas de haba de caballo (*Cannavalia ensiformis*), puestas en la zompopera o nido y llevadas por las obreras, han demostrado reducción de la actividad de la colonia por varios años, debido probablemente a la acción de sustancias funguicidas de estas hojas sobre los jardines de hongos cultivados por los zompopos en el interior del nido (Saunders *et al.*, 1998).

BIBLIOGRAFIA

- Arguello, H y Gladstone, S. M. 2001. Guía ilustrada para identificación de especies de zompopos (*Atta spp.* y *Acromyrmex spp.*) presentes en El Salvador, Honduras y Nicaragua. PROMIPAC. Zamorano, Honduras. 34 p.
- Herrera Salazar, EE. 2009. Desarrollo de una formulación granular base para el control biológico de las hormigas forrajeras (*Atta spp.*). Tesis Mag. Sc. CATIE, Costa Ricas. 73p.
- Junior, JJ; De Lamonica Imenes, S; Bergmann, EC; de C. Campos-Farinha, AE y Zorzenon, FJ. 1996. Formigas cortadeiras. Boletín Técnico No. 4. Instituto Biológico. Sao Paulo, BR. 31p.
- Mena Cordoba, SV. 2011. EVALUACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS COMO POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE LA HORMIGA ARRIERA *Atta colombica* (G.) DEL MUNICIPIO DE LLORÓ-CHOCÓ. Tesis Mag. Sc. Bogotá D.C, CO. Universidad Nacional de Colombia. 88 p.
- Prieto Arcas, A; González S, LA y Ferrer Pereira, H. 2011. ASPECTOS ECOLÓGICOS DE UNA COLONIA DE LA HORMIGA (*Atta laevigata*) (FORMICIDAE: HYMENOPTERA) EN CERRO COLORADO, CUMANÁ, VENEZUELA. Vol. 23. Universidad de Oriente, Venezuela. p 23-27. Consultado 12 abr. 2013. Disponible en <http://www.ojs.udo.edu.ve>
- Ramos Portillo, AA y Patiño Pantoja, OA. 2002. Manejo integrado comunitario de la hormiga arriera. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola Seccional Cauca. Boletín Técnico. Colombia. 20p.
- Saunders, JL; Coto, DT y King, ABS. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios anuales en América Central. Serie Técnica. Manual Técnico No. 29. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, CR. p168.
- Sermeño Chicas, JM; Wilfredo Rivas, A y Menjivar, RA. 2005. GUÍA TÉCNICA DE LAS PRINCIPALES PLAGAS ARTROPODAS Y ENFERMEDADES DE LOS FRUTALES. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Santa Tecla, SV. 78p.
- Universidad Tecnológica del Choco. sf. HORMIGA ARRIERA BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y HÁBITOS: MANEJO Y CONTROL DE HORMIGA (*Atta spp.* y *Acromyrmex spp.*) EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO. Colombia. 32 p. Consultado 12 abr. 2013. Disponible en <http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream.pdf>
- Vergara Castrillón, JC. 2005. BIOLOGÍA, MANEJO Y CONTROL DE LA HORMIGA ARRIERA. Gobernación del Valle de Cauca. Colombia. 20 p. Consultado 12 abr. 2013. Disponible en <http://www.valledelcauca.gov.co>



Nymphaea lotus L.

Mítica flor, con belleza incomparable.
Crece en lagos y estanques.

Texto y Fotografía: Carlos Estrada Faggioli
Identificación: José Linares

Variedades de mango (*Mangifera indica*) introducidas en El Salvador

Parada-Berríos, F. A.

Profesor de Fruticultura de la Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador.

e-mail: faparadaberrios@yahoo.com

RESUMEN

En El Salvador desde los años 50s, se cuenta con una riqueza genética de frutales con variedades de especies introducidas de otros países y nativas. En la estación de San Andrés No. 1 del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), se cuenta con 54 cultivares de mango de los cuales un 80% corresponde a variedades internacionales y el resto a selecciones que se han desarrollado a nivel nacional y que poseen un alto valor genético.

En el nuevo milenio el desarrollo agrícola del país parece estar asociado con el desarrollo de la fruticultura, siendo importante contar con información básica de las variedades de especies frutales más importantes, con el objetivo de conocer e identificar los materiales por sus atributos y características fenotípicas que las han ubicado en la preferencia del consumidor a través de los años.

El presente documento, se elaboró con el objetivo de brindar a los fruticultores, viveristas, estudiantes y técnicos en general una herramienta útil y práctica a fin de conocer las diferentes variedades de mango y sus características relevantes. De esta forma planificar y programar adecuadamente el establecimiento de huertos comerciales con variedades de mayor demanda. Estos materiales fueron introducidos a El Salvador desde los años 50s y la más reciente en 1996, procedentes de Miami, Florida, Estados Unidos.

Palabras claves: Variedades, bancos de yemas, potencial genético, fruticultura, Mango.



Fotografía: Rosa María Estrada

INTRODUCCIÓN

La importancia del fitomejoramiento es bien conocida en la agricultura contemporánea, por la necesidad de obtener mayores rendimientos por unidad de superficie, así como productos de alta calidad, resistentes a plagas, enfermedades y al manejo post-cosecha, de ahí la importancia del mejoramiento en todos los cultivos útiles al hombre (Poehlman, 1965).

La selección de clones es uno de los métodos de mejoramiento empleados en fruticultura, por este procedimiento se eligen dentro de una población, clones sobresalientes. La selección en poblaciones mezcladas se basa en el fenotipo. El genotipo de dichos clones se conserva mediante la propagación asexual, que en el caso específico de los frutales puede ser por injerto, por acodos e in vitro. La propagación vegetativa conserva el genotipo sin ningún cambio, a menos que se presenten mutaciones que produzcan quimeras, mosaicos genéticos o mutaciones de yemas (Poehlman, 1965; Mata y Mosqueda, 1998).

La introducción de variedades, es otro método empleado para el mejoramiento genético y consiste en reproducir en forma controlada variedades importadas de otros países en condiciones climáticas similares a la región donde se utilizarán. Estas variedades deben tener caracteres deseables; asimismo, debe tomarse en cuenta que entre menos sea la cantidad que se importe de una variedad, mayor será la uniformidad que se logre una vez reproducida (Poehlman, 1965).

Este método presenta la desventaja de no crear variabilidad genética por usar materiales ya existentes; además, algunas variedades presentan diferentes grados de adaptabilidad a las variaciones de clima y suelo, por lo anterior se deben realizar evaluaciones previas durante por lo menos cinco años de producción comercial en huertos fenológicos (Poehlman, 1965; Mata y Mosqueda, 1998).

En El Salvador, el cultivo de mango en huertos comerciales comienza a incrementarse, sin embargo los árboles que existen en huertos de traspatio o en pequeños huertos comerciales han tenido diferentes orígenes. En el caso de las variedades de mango conocidas como “de clase” (“raza de la India” en su mayoría), su origen y difusión a nivel nacional ha sido a través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) que desde los años 50s estableció las primeras colecciones de mangos en el Centro de Desarrollo Agropecuario (CEDA - San Andrés), por lo cual a partir de aquí se establecieron otras colecciones en las estaciones

experimentales de Izalco, Santa Cruz Porrillo y Morazán.

Con respecto a las variedades consideradas “criollas”, corresponden a la “raza Indochina o Filipina” introducidas por los españoles en el siglo XVI quienes las trajeron de Filipinas a México, extendiéndose posteriormente por el Caribe y Centroamérica. Las variedades de mangos de la “raza Indochina o Filipina” se encuentran en el país en los huertos de traspatio o creciendo en forma espontánea en los campos y se caracterizan por ser propagados por semilla, sin embargo por ser poliembriónicos la variabilidad genética es muy baja del orden del 25% o menos, por lo que estas variedades son utilizados por los viveristas para la producción de porta-injertos por presentar uniformidad que presentan desde su desarrollo hasta la injertación y establecimiento en campo (Avilán y Leal, 1989).



ESTABLECIMIENTOS DE BANCOS DE YEMAS

El CENTA en 1996, introduce de Florida, germoplasma certificado de cuatro variedades de mango: Tommy Atkins, Haden, Kent y Keitt, material que venía a raíz desnuda, adquiriéndose 600 plantas las que se distribuyeron equitativamente en las cuatro zonas agrícolas de El Salvador, conocido como Centros de Desarrollo Agropecuario (CEDA): CEDA San Andrés, CEDA Izalco, CEDA Santa Cruz Porrillo y CEDA Morazán.

El material genético, después de su respectiva aclimatación se estableció en áreas aproximadas a una manzana en las cuatro localidades. La siembra se realizó a cuadro y a una distancia de 6 x 6 m, distancias recomendadas internacionalmente para los bancos de yemas.



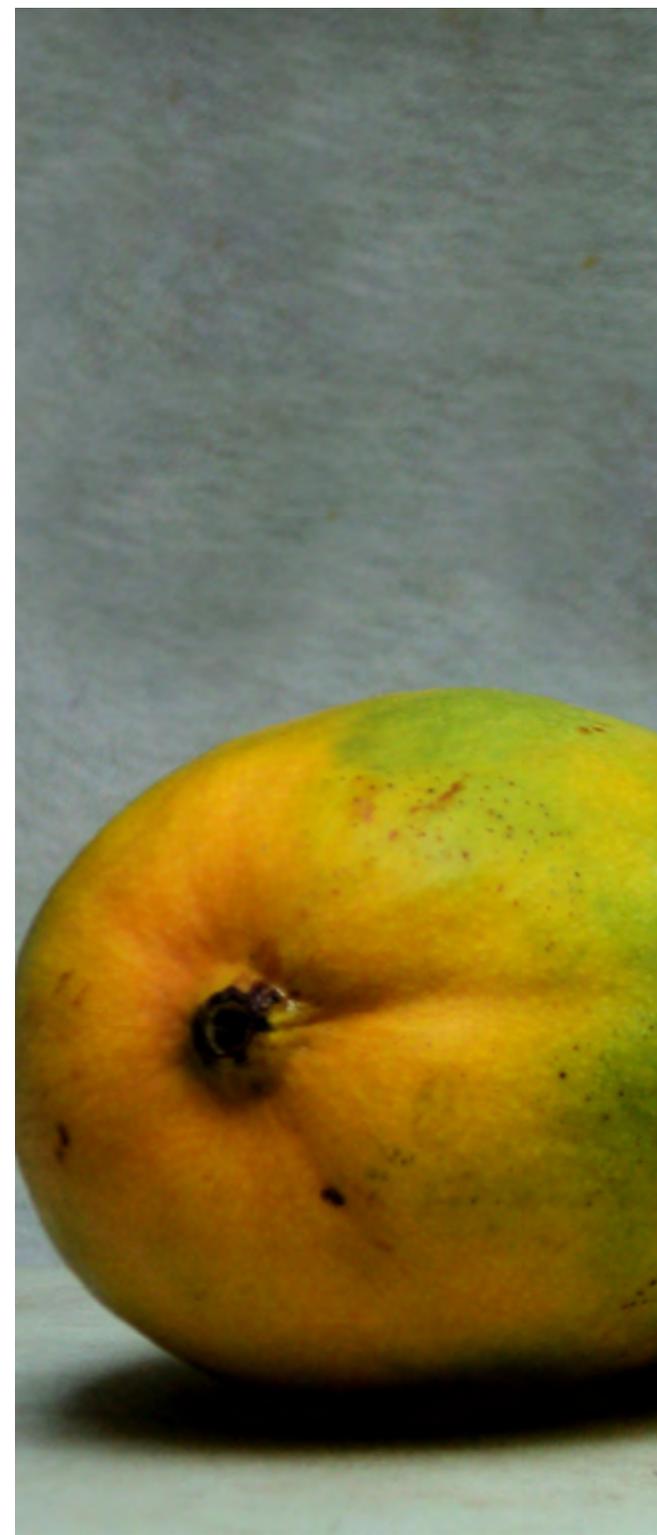
En la fotografía izquierda se muestra el destronconado de un banco de portainjertos de cítricos en el Lote 15 en San Andrés No. 1 del CENTA, como parte de la preparación del área de siembra del banco de yemas. En la fotografía derecha, la forma como se adquirieron las plantas, con las hojas recortadas y a raíz desnuda.



Izquierda tratamiento de Plantas con fungicidas; derecha desinfección del sustrato y llenado de bolsas.



En la Fotografía a la izquierda se muestra el proceso de aclimatación y a la derecha el banco de yemas establecido en el Lote 15 CEDA San Andrés del CENTA.



A continuación se presentan las variedades de mango que más se han desarrollado en El Salvador y otras promisorias con buen potencial genético de producción.



David Haden

Fig. 1. Mango David Haden.

Origen: Obtenida en Florida de una mutación del cultivar Haden.

Árbol: Moderadamente vigoroso; grande; copa abierta.

Fruto: Bueno a excelente calidad para consumo.

- Forma: ovalado a oblongo; su base ampliamente redonda; ápice redondo sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 13-15.5 cm de largo; 10-13 cm de ancho y 9-11 cm de grosor.
- Peso: 500-1,100 g.

Cáscara: El fondo color amarillo anaranjado y colores rojo oscuro a carmesí; numerosos y pequeños puntos blancos. Cáscara delgada, resistente y de fácil separación de la pulpa.

Pulpa: Medio firme y jugo color amarillo anaranjado; rico sabor dulce y fuertemente aromático; presenta poca fibra.

Semilla: Delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 60-75% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-julio.

Comentarios adicionales: Árbol muy susceptible a la enfermedad llamada antracnosis en áreas geográficas muy húmedas. Este es un cultivar muy prometedor para nuestras preferencias de consumo y para un probable mercado externo.



Fascell

Fig. 2. Mango Fascell.

Origen: Probablemente se origina de un cruce entre Haden y Brooks, realizado por el señor Michael Fascell, en Miami, Florida. Su semilla fue sembrada en 1929 y los primeros frutos se obtuvieron en 1936. El mango Fascell fue patentado en Florida en 1941.

Árbol: Moderadamente vigoroso; de mediano a grande, copa ligeramente abierta.

Fruto: Buena calidad para consumo.

- Forma: ovoide; su base algo aplastada; pedúnculo fuerte insertado directamente en una cavidad superficial; ápice redondo y no presenta pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 9.5-11.5 cm de largo; 6-8.5 cm de ancho y 5-6 cm de grosor.
- Peso: 300-450 g.

Cáscara: El fondo color amarillo brillante. Numerosos puntos blancos; no presenta coloración rojiza, numerosos puntos amarillos; cáscara delgada, resistente y muy adherida a la pulpa.

Pulpa: Medianamente firme; jugo, amarillo; sabor y aroma agradable, dulce y poca fibra.

Semilla: Medio delgada y dura como madera; monoembrionica y ocupa un 60-80% del epicarpio.

Época de cosecha: Abril-Junio.

Comentarios adicionales: Primer cultivar de mango patentado en Florida; frecuentemente se dificulta determinar el punto adecuado de madurez de este cultivar.



Filipino

Fig. 3. Mango Filipino.

Origen: Filipino es una plántula que probablemente llegó a la Florida en una embarcación de semillas de mango procedentes de Cuba en 1910. Las plantas originales en Cuba llegaron de México con el nombre de Manila.

Árbol: Moderadamente vigoroso; largo, erguido de copa densa.

Fruto: Bueno a excelente calidad para consumo.

- Forma: largo y delgado; base redonda; pedúnculo delgado insertado oblicuamente en una ranura superficial; ápice redondo sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 10.5-14.5 cm de largo; 6-7.5 cm de ancho y 5-6 cm de grosor.
- Peso: 200-340g.

Cáscara: El fondo color amarillo brillante; no presenta colores rojos; numerosos y pequeños puntos blancos. Cáscara delgada, resistente y medio adherida a la pulpa.

Pulpa: Suave, frágil y jugo color amarillo anaranjado; rico sabor dulce y aromático. Presenta poca fibra.

Semilla: Delgada y frágil como cartón, poliembrionica y ocupa un 70-85% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-julio.

Comentarios adicionales: Excelente calidad de consumo, pero el fruto fácilmente se daña por manejo de post-cosecha y tiene corta vida de anaquel. La mayoría de cultivares criollos en El Salvador, se cree que se han originado a partir de estos materiales procedentes de Filipinas y la Indochina. Y son los cultivares tradicionales en los huertos de traspatio.



Fig. 4. Mango Haden

Origen: Proviene de una semilla de Mulgoba sembrada en 1902 por el Capitán John J. Haden de Coconut Grove, Florida. Análisis realizados con Isoenzimas explican que la variedad Turpentine puede ser el polinizador que le dio origen. La primera cosecha fue en 1910 y fue el primer cultivar con alto potencial genético seleccionado en Florida.

Árbol: Vigoroso; largo y de copa extendida.

Fruto: De buen a excelente calidad para consumo.

- Forma: ovoide; su base redonda; pedúnculo fuerte insertado directamente en una cavidad superficial; ápice redondo y sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 10.5-14 cm de largo; 9-10.5 cm de ancho y 8.5-9.5 cm de grosor.
- Peso: 510-680 g.

Cáscara: El fondo color amarillo brillante, anaranjado a rojo oscuro; numerosos y largos puntos amarillos; cáscara gruesa, resistente y bien adherida a la pulpa.

Pulpa: Firme y jugo amarillo, rico sabor con un fuerte y agradable aroma; contiene abundante fibra.

Semilla: Medio delgada; dura como madera; monoembrionica y ocupa 80-95% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-Julio.

Comentarios adicionales: Dominó la industria comercial del mango en Florida por 25 años, decayendo debido a la susceptibilidad a la enfermedad llamada antracnosis, lo que causó que muchas plantaciones fracasaran, reemplazando este cultivar por otros. Sin embargo se cultiva en muchos países tropicales de América como El Salvador aunque no a gran escala, sin embargo goza de popularidad y preferencias del consumidor.



Fig. 5. Mango Irwin.

Origen: Proviene de una semilla del cultivar Lippens sembrada en 1939 por el señor F.D. Irwin de Miami Florida. La primera cosecha fue en 1945.

Árbol: Moderadamente vigoroso; pequeño mediano y copa abierta.

Fruto: Buena calidad para consumo.

- Forma: ovoide; su base redonda; pedúnculo delgado insertado oblicuamente en una cavidad superficial; ápice punteado sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 11.5-13 cm de largo; 8-9 cm de ancho y 6.5-7.5 cm de grosor.
- Peso: 340-450 g. Cáscara: El fondo color amarillo brillante, anaranjado a rojo oscuro y numerosos puntos blancos; cáscara más o menos gruesa, frágil y adherida a la pulpa.

Pulpa: Suave, frágil, y el jugo de color amarillo limón, sabor dulce con un fuerte y agradable aroma; no contiene fibra.

Cáscara: El fondo color amarillo brillante, anaranjado a rojo oscuro y numerosos puntos blancos; cáscara más o menos gruesa, frágil y adherida a la pulpa.

Semilla: Delgada como cartón, monoembrionica y ocupa un 70-90% del epicarpio.

Época de cosecha: Abril-Junio.

Comentarios adicionales: El fruto presenta una coloración atractiva, de una alta y estable producción. Los frutos son generalmente suaves con una corta vida de anaquel, pero es de gran demanda por el mercado europeo.



Fig. 6. Mango Julie.

Origen: Procede de la Isla de Reunión de donde se llevó a la Florida, se cree que es una cruce de los cultivares “Divine” y “Or”, ambos procedentes de plantas de semilla introducidas de la India.

Árbol: Porte pequeño y copa densa.

Fruto: Buena calidad para consumo. Mala apariencia y excelente sabor.

- Forma: ovoide; su base redonda; pedúnculo delgado insertado oblicuamente en una cavidad superficial; ápice punteada sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 11.5-13 cm de largo; 8-9 cm de ancho y 6.5-7.5 cm de grosor.
- Peso: 220-400 g.

Cáscara: El fondo color rosado oscuro a amarillo; numerosos puntos blancos; cáscara más o menos gruesa, frágil y adherida a la pulpa.

Pulpa: Medio firme y el jugo de color amarillo limón, sabor dulce con un fuerte y agradable aroma; no contiene fibra.

Semilla: delgada como cartón, monoembrionica y ocupa un 70-90% del epicarpio.

Época de cosecha: Abril-Junio.

Comentarios adicionales: Por ser un árbol enano (2 m de altura y 3 m. de copa), de crecimiento lento y maduración precoz, se recomienda para plantaciones densas desde 3.5 X 3.5 m a cuadro o a triángulo. Recomendado en jardines de traspatio, en su adecuado punto de madurez podría asegurarse que es el mejor.



Fig. 7. Mango Keitt.

Origen: Proviene de una semilla del cultivar Mulgoba, sembrado en 1939 en la propiedad del señor J.N. Keitt, Homestead, Florida.

Árbol: Moderadamente vigoroso; tamaño medio, erguido y de copa abierta.

Fruto: Buena a excelente calidad para consumo.

- Forma: Ovoide; base redonda; ápice redondo sin pico de loro; superficie lisa.
- Tamaño: 13-15 cm de largo; 9-11 cm de ancho y 8.5-10 cm de grosor.
- Peso: 510-2000 g.

Cáscara: El fondo color verde-amarillo y colores de rosado o rojo; numerosos y pequeños puntos blancos o amarillo. Cáscara delgada, resistente y adherida a la pulpa.

Pulpa: Firme y jugo color amarillo limón; sabor dulce y agradable aroma. Presenta poca fibra.

Semilla: Delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 30-50% del epicarpio.

Época de cosecha: Junio-Agosto.

Comentarios adicionales: Se recomienda como árbol de jardín o traspatio. Produce comercialmente en muchas regiones del mundo; resistente a la enfermedad llamada antracnosis; resiste el manejo en el embalaje y embarque; frecuentemente se dificulta su manejo en climas muy húmedos y poca circulación del aire. Pero es de fácil manejo en huertos compactos manteniéndolo pequeño con podas lo que facilita además adecuada aireación.



Fig. 8. Mango Kent.

Origen: Proviene de una semilla del cultivar Brooks, sembrado en 1932 en la propiedad del señor Leith D. Kent, Coconut Grove, Florida. La primera cosecha fue en 1938, fue caracterizado y conocido como cultivar desde 1945.

Árbol: Vigoroso; largo, erguido y de copa compacta.

Fruto: Excelente calidad para consumo.

- Forma: Ovoide; base redonda; ápice redondo sin pico de loro; superficie lisa.
- Tamaño: 11-13 cm de largo; 9.5-11 cm de ancho y 9-9.5 cm de grosor.
- Peso: 600-750 g.

Cáscara: El fondo color verde-amarillo y colores rojo carmesí; numerosos y pequeños puntos amarillos. Cáscara delgada, resistente y adherida a la pulpa.

Pulpa: Firme y jugo color amarillo anaranjado; sabor dulce y medio aromático. Presenta poca fibra.

Semilla: Delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 70-90% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-agosto.

Comentarios adicionales: Considerado por algunos como el mejor mango de Florida. Crece actualmente en huertos a escala comercial por la excelente calidad de la pulpa y por ser de estación tardía. Presenta pobres características para almacenaje.



Fig. 9. Mango Lancetilla.

Origen: Es una selección procedente de la estación Experimental de Lancetilla, Honduras. Introducida a El Salvador en 1947 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Árbol: Vigoroso; erguido y de copa abierta.

Fruto: Buena a excelente calidad para consumo.

- Forma: Oblongo; base aplastada; ápice redonda con un pequeño pico de loro; superficie lisa.
- Tamaño: 15-30 cm de largo; 16-20 cm de ancho y 12-16 cm de grosor.
- Peso: 600-2500 g.

Cáscara: El fondo color verde-amarillo y colores de rosado o rojo; numerosos y pequeños puntos blancos o amarillo. Cáscara delgada, resistente y adherida a la pulpa.

Pulpa: Firme y jugo color amarillo limón; sabor entre ácido y dulce; agradable aroma. Presenta poca fibra.

Semilla: Delgada y frágil como cartón, monoembrionica y ocupa un 50-70% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-junio

Comentarios adicionales: Es un fruto muy grande, y se recomienda para la industria por el excelente rendimiento de pulpa.



Mulgoba

Fig. 10. Mango Mulgoba.

Origen: Fue introducida a Florida de la India en 1889 por Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Miami, Florida. La primera cosecha obtenida fue en 1902 en la propiedad del Profesor Gale cerca del Lago Worth, Florida.

Árbol: Vigoroso; largo, erguido y extendido de copa abierta.

Fruto: Bueno a excelente calidad para consumo.

- Forma: Ovoide; base aplastada; pedúnculo fuerte insertado directamente en una cavidad superficial; ápice redondo con un pequeño pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 8.5-10.5 cm de largo; 6.5-7.5 cm de ancho y 5-6 cm de grosor.

• Peso: 340-450 g. Cáscara: El fondo color amarillo brillante y colores rosado a colorado; numerosos y largos puntos blancos. Cáscara delgada, medianamente resistente y adherida a la pulpa.

Pulpa: suave, frágil y jugo color amarillo limón; rico sabor dulce y aromático. Presenta poca fibra.

Semilla: delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 90-100% del epicarpio.

Época de cosecha: Junio-Julio.

Comentarios adicionales: Considerado el “Padre de los mangos de clase” por dar origen a una gran cantidad de variedades como el Haden, el Tommy, el Keitt, entre otros; siendo uno de los mangos de sabor más fino en Florida pero de bajo rendimiento. En El Salvador es poco conocido.



Palmer

Fig. 11. Mango Palmer.

Origen: Se desconoce parentesco con cultivares conocidos, pero si es originada de una planta de semilla, alrededor de 1925 en la propiedad del señor Victor Mell, Miami, Florida. Fue propagada por vez primera en 1945; caracterizada y conocida como cultivar en 1949.

Árbol: Moderadamente vigoroso; largo, erguido de copa apretada.

Fruto: Excelente calidad para consumo.

- Forma: Oblongo; base redonda; ápice redondo sin pico de lora; superficie lisa.
- Tamaño: 12-15 cm de largo; 8.5-10 cm de ancho y 6.5-7.5 cm de grosor.
- Peso: 510-850 g.

Cáscara: El fondo color amarillo anaranjado y colores rojo oscuro a carmesí colorado; pocos y pequeños puntos blancos. Cáscara delgada, resistente y adherida a la pulpa.

Pulpa: suave, frágil y jugo color amarillo limón; rico sabor dulce y aromático. Presenta poca fibra.

Semilla: Medio delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 70-85% del epicarpio.

Época de cosecha: Junio-Agosto.

Comentarios adicionales: El fruto se vuelve color púrpura en estado inmaduro. Existen muchos huertos comerciales en Florida y es muy atractivo a la vista y de gran demanda para el mercado estadounidense.



Tommy Atkins

Fig. 12. Mango Tommy Atkins.

Origen: Proveniente de una semilla de Haden sembrada en 1922 en Broward County, Florida. A comienzos de la década de los 40s se popularizaron los frutos y los primeros arbolitos propagados por injerto se vendieron en 1948.

Árbol: Vigoroso; copa redonda y densa.

Fruto: Bueno a excelente calidad para consumo.

- Forma: ovalado a oblongo; su base ampliamente redonda; ápice redondo con un pequeño pico de lora lateral; superficie lisa.
- Tamaño: 12-14.5 cm de largo; 10-13 cm de ancho y 8.5-10 cm de espesor.
- Peso: 450-700 g.

Cáscara: El fondo color amarillo anaranjado y colores rojo oscuro a carmesí; numerosos y pequeños puntos blancos. Cáscara delgada, resistente y de fácil separación de la pulpa.

Pulpa: Firme y jugo color amarillo limón a amarillo intenso; rico sabor dulce y fuertemente aromático; presenta media fibra.

Semilla: Delgada y dura como madera, monoembrionica y ocupa un 50-75% del epicarpio.

Época de cosecha: Mayo-julio.

Comentarios adicionales: En la Florida Tommy Atkins y Keitt son los dos cultivares más importantes comercialmente; resistente a la enfermedad llamada antracnosis; consistente, altamente productivo; bueno para manipuleo post-cosecha y almacenamiento. El más comercializado en el ámbito mundial. En El Salvador es de los cultivares más populares y preferido por las características antes descritas.

AGRADECIMIENTOS

Sinceros agradecimientos a quienes facilitaron este esfuerzo: a los Ingenieros Omar Cerna Sandoval y Javier Francés Mathies por haberme apoyado con la logística de recolecta de frutas y por el material Bibliográfico "A Guide to Mangos in Florida". A los Ingenieros Ana Guadalupe Navarrete, Julio Moz Preza y María Eugenia Nuñez por apoyarme en la recolecta de frutas y apoyo logístico.

BIBLIOGRAFÍA

- Avilán, L. y Leal, F. 1989.** Manual de Fruticultura. Cultivo y Producción. Ed. América. Chacaito, Caracas, Venezuela. 1475 p.
- Campbell, R.J. 1992.** A Guide to Mangos in Florida. By Fairchild Tropical Garden. Old Cutler Road, Miami, Florida 33156. USA. 200 p.
- Mata B., I. y Mosqueda, R. 1998.** La Producción de Mango en México. UTEHA, NORIEGA EDITORES. 159 p.
- Poehlman, J.M. 1965.** Mejoramiento Genético de las Cosechas. Ed. LIMUSA-WILEY, México, D.F. 453 p.



Passiflora coccínea

Nombre común: flor de pasión, pasionaria.
Bejuco de tallos con pelos cortos, se caracteriza por sus hojas simples, su base en forma de corazón y el margen con dos tipos de dientes. Utilizada como ornamental.

Texto y fotografía: Gabriel Cerén.
Herbario Nacional, MUHNES.



Resumen

En El Salvador el árbol de nance es una fruta nativa en la cual se encuentran asociados insectos que se registran en su mayoría en poblaciones bajas que no causan problemas serios en la producción, pero existen algunas acepciones. El objetivo del presente documento es que los productores, estudiantes, profesionales y lectores en general, conozcan los diferentes insectos que se asocian al árbol de nance, por tanto se describen con fotografías a color las siguientes especies: *Membracis mexicana*, *Hypsoprora sp.*, *Vanduzea sp.*, *Campylenchia hastata*, *Ceroplastes floridensis*, *Pseucococcus longispinus*, *Clastoptera sp.*, *Trigona corvina*, *Liothrips illex*, *Anthonomus sulcipygus*, *Euphoria yucateca*, *Macrosoma sp.*, *Encrurphion sp.*, *Dicentria rustica*, *Gymandrosoma aurantianum*, *Emesis mandana*, *Megalopyge opercularis*, *Chiomara asychis*, *Automeris tridens*, *Periphoba arcaei*, *Siderus leucophaeus*.

Palabras claves: Insectos, fruta nativa, Nance, *Byrsonima crassifolia*, Malpigiaceae.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Insectos asociados al árbol de nance (*Byrsonima crassifolia*: Malpigiaceae) en el departamento de Sonsonate, El Salvador

Sermeño-Chicas, J.M.

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.

E-mail: jose.sermeno@ues.edu.sv; sermeno2013@gmail.com

Parada-Berríos, F. A.

Profesor de Fruticultura, Departamento de Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador, El Salvador, C.A.

E-mail: faparadaberrios@yahoo.com

Orden: Homoptera

Familia: Membracidae

Nombre científico: *Membracis mexicana*

Los adultos miden entre 8 a 13 milímetros de longitud y se reconocen por su pronotum muy elevado y aplanado lateralmente. Las tibias anteriores son comprimidas y aplanadas como hojas (**Godoy et al. 2006**). Los adultos y ninfas se alimentan succionando savia de las hojas, ramas jóvenes y racimos florales del árbol de nance. Cuando existen colonias grandes, pueden causar la caída de botones florales y frutos pequeños.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Membracidae

Nombre científico: *Hypsoprora sp.*

Los adultos miden 3.3 a 3.7 milímetros de longitud y se reconocen por su coloración oscura. La parte dorsal del pronotum se encuentra decorado con espinas y pequeñas protuberancias; además, posee un cuerno fuerte, alto, recto, carenado y dirigido hacia arriba, ubicado en la parte anterior del pronotum (**Godoy et al. 2006**). Los adultos y las ninfas se alimentan de la savia de las hojas y ramas jóvenes del nance.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Membracidae

Nombre científico: *Vanduzea sp.*

Los adultos miden entre 3.8 a 6.5 milímetros y se reconocen por tener una cabeza triangular, con el área facial levemente convexo y ojos ovalados. Las alas anteriores son transparentes con cinco celdas apicales y tres discoidales; la tercera celda apical es vertical, alargada, con la base recta (**Godoy et al. 2006**). Este insecto forma colonias y se alimenta succionando savia de los tejidos jóvenes del árbol de nance.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Membracidae

Nombre científico: *Bolbonota sp.*

Los adultos miden 2.2 a 5.5 milímetros de longitud. Son de color oscuro y con cabeza ancha y aplanada. El pronotum de forma globular, rugoso y corrugado. Las tibias anchas y aplanadas (**Godoy et al. 2006**). Estos insectos se pueden encontrar solitarios o agrupados, alimentándose de la savia de los tejidos tiernos de la planta de nance (Fig. 4).



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Familia: Membracidae

Nombre científico: *Campylenchia hastata*

Los adultos miden entre 7.7 a 9.5 milímetros de longitud. Con una coloración café claro y con la cabeza más larga que ancha entre los ojos. El pronotum se extiende anteriormente como un largo y aplanado cuerno, con líneas elevadas en el centro (**Godoy et al. 2006**). Los adultos y las ninfas se alimentan de la savia de las plantas de nance.

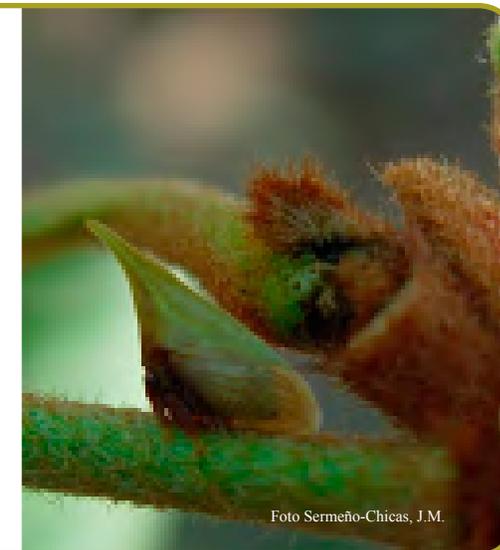


Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Coccidae

Nombre científico: *Ceroplastes floridensis*

La cochinilla o escama cerosa es un insecto rojizo que cubre su cuerpo con una capa de secreción blanca y cerosa. Mide aproximadamente 3.0 milímetros (Coto y Saunders, 2004). El insecto en El Salvador ataca alimentándose de la savia de las ramas, hojas y pedúnculos de los frutos de nance.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Pseudococcidae

Nombre científico: *Pseudococcus longispinus*

La cochinilla harinosa forma colonias en las hojas, ramas e inflorescencia del nance, para alimentarse succiona la savia de los tejidos vegetales; la producción de sustancias azucaradas por la plaga incrementa la aparición del hongo *Capnodium sp.* (Fumagina), que interfiere con la fotosíntesis y produce daño cosmético en los frutos. Los huevos son depositados dentro de un ovisaco que consiste de una secreción filiforme blanca; la hembra deposita entre 50 a 600 huevos. Una característica muy importante para identificar hembras adultas es la presencia en el margen del cuerpo de ductos tubulares con borde oral de diferente tamaño, uno largo y dos pequeños, contiguos a los cerarios (Coto y Saunders, 2004).



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Homoptera

Familia: Cercopidae

Nombre científico: *Clastoptera sp.*

La hembra deposita sus huevos entre el tejido tierno de brotes terminales e inflorescencia del nance. La ninfa es blanca con el pronotum pardo. Pasa por cinco estadios. Son fáciles de distinguir por la protección espumosa o salivazo que protege al insecto. Las ninfas se alimentan de los pedicelos florales, frutos tiernos, yemas terminales y axilares de renuevos. Su hábito alimenticio es picador-chupador (Coto y Saunders, 2004). Este insecto puede causar la purgación de botones florales y frutos pequeños de nance



Foto Sermeño-Chicas, J.M.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Hymenoptera

Familia: Apidae

Nombre científico: *Trigona corvina*

La obrera adulta posee un color negro brillante o pardo, peludo y sin aguijón, mide aproximadamente de 5 a 8 mm. de longitud, es pegajosa al tacto. Vive en grandes colonias en nidos construidos sobre los árboles o dentro de árboles huecos. Poliniza las flores. Las obreras dañan los árboles comiendo las yemas de las ramas, los márgenes y haz de las hojas jóvenes del árbol de nance, causando la proliferación de rebrotes laterales; además, puede facilitar el ingreso de patógenos secundarios como hongos fitopatógenos.

Orden: Thysanoptera

Familia: Phlaeothripidae

Nombre científico: *Liothrips ilex*

Los adultos de color negro o pardo oscuro y miden 1.7 milímetros de longitud. Las ninfas de color rojo brillante, con la cabeza, antenas, dorso del protórax, patas y último segmento abdominal de color negro (Coto y Saunders, 2004). Las ninfas y los adultos se alimentan causando raspaduras en el envés de las hojas y brotes del árbol de nance. Cuando los daños son fuertes, los tejidos vegetales se acucharan o encrespan



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Coleoptera

Familia: Curculionidae

Nombre científico: *Anthonomus sulcipygus*

Los adultos se encuentran en las inflorescencias y frutos en formación. Son difíciles de observar por su pequeño tamaño y su color negro. Mide aproximadamente poco menos de cinco milímetros y fue encontrado generalmente en los botones florales y flores del árbol. Es de hábito alimenticio cortador y por lo consiguiente afecta negativamente la producción de frutos ya que perfora los botones florales quienes se caen posteriormente debido a la desintegración y destrucción de su tejido que ste le ocasiona.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Coleoptera

Familia: Scarabaeidae

Nombre científico: *Euphoria yucateca*

El adulto de color negro con manchas blancas bien características. Son llamados escarabajos fruteros porque consumen frutos de diferentes especies de árboles (Solís, 2004).



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Hedylidae

Nombre científico: *Macrosoma sp.*

Las larvas presentan dos proyecciones anteriores largas y dos posteriores cortas (a). Se alimenta realizando perforaciones en el haz de las hojas de nance. Los adultos son muy activos (b)



a

b

Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Noctuidae

Nombre científico: *Encrughion sp.*

Las larvas se alimentan de las hojas jóvenes del árbol de nance. Los adultos son de vida nocturna



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Notodontidae

Nombre científico: *Dicentria rustica*

La larva se distingue por sus colores verde oscuro en la parte anterior y café oscuro en el resto de su cuerpo que es de una forma muy peculiar. Posee ciertas cetas dorsales que sobresalen de su cuerpo, como también algunas proyecciones corporales (a). Mide aproximadamente dos centímetros. Su hábito alimenticio es cortador de los bordes de las hojas de nance. El adulto es de color gris oscuro y pliega sus alas en forma de techo cuando está en reposo (**Chacón y Montero, 2007**) (b). Insecto criado en laboratorio.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

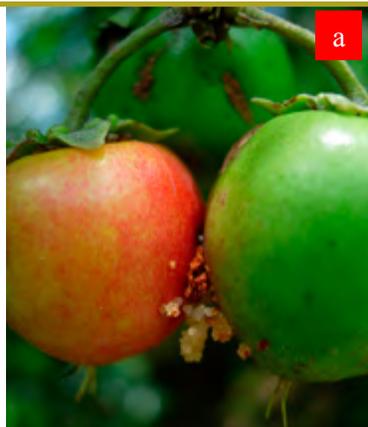


Orden: Lepidoptera

Familia: Tortricidae

Nombre científico: *Gymandrosoma aurantianum*

La larva de este insecto, se distingue por poseer un cuerpo de color blanco crema, con la cabeza de coloración café. Se alimenta del interior de los frutos de nance (b). Además, los frutos que se encuentran muy cerca entre ellos, tienden a ser pegados por la larva para protegerse de los factores bióticos y abióticos (a). Es muy frecuente encontrar larvas en últimos estadios cuando un buen porcentaje de los frutos en el árbol ya están maduros o semimaduros. El adulto es un microlepidoptera que mide aproximadamente 1 cm. de longitud, de colores oscuros, generalmente café, de hábitos nocturnos (c). Se han criado a nivel de laboratorio avispas parasitoides de la familia Torymidae y del género *Torymus sp.* (d y e). Insecto criado en laboratorio.



Fotos Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Riodinidae

Nombre científico: *Emesis mandana*

Las larvas de este insecto en sus últimos estadios son de color rojo (a) y se encuentran escondidas entre las hojas alimentándose de ellas. El adulto es de color rojizo y actividad diurna (b). Para la identificación se consultó a **DeVries, P. J. 1997**. Insecto criado en laboratorio.



Fotos Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Megalopygidae

Nombre científico: *Megalopyge opercularis*

La larva con setas urticantes de color café claro con mancha blanca en la parte lateral del abdomen. Las larvas se alimentan de las hojas del árbol de nance. El adulto es de actividad nocturna.



Foto Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Hesperiiidae

Nombre científico: *Chiomara asychis*

La larva presenta una cabeza bien desarrollada y el cuerpo de color verde pálido (a). La larva pliega la hoja del nance para protegerse dentro del túnel formado. Se alimenta de las hojas jóvenes. El adulto es muy activo (b). Insecto criado en laboratorio.



Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

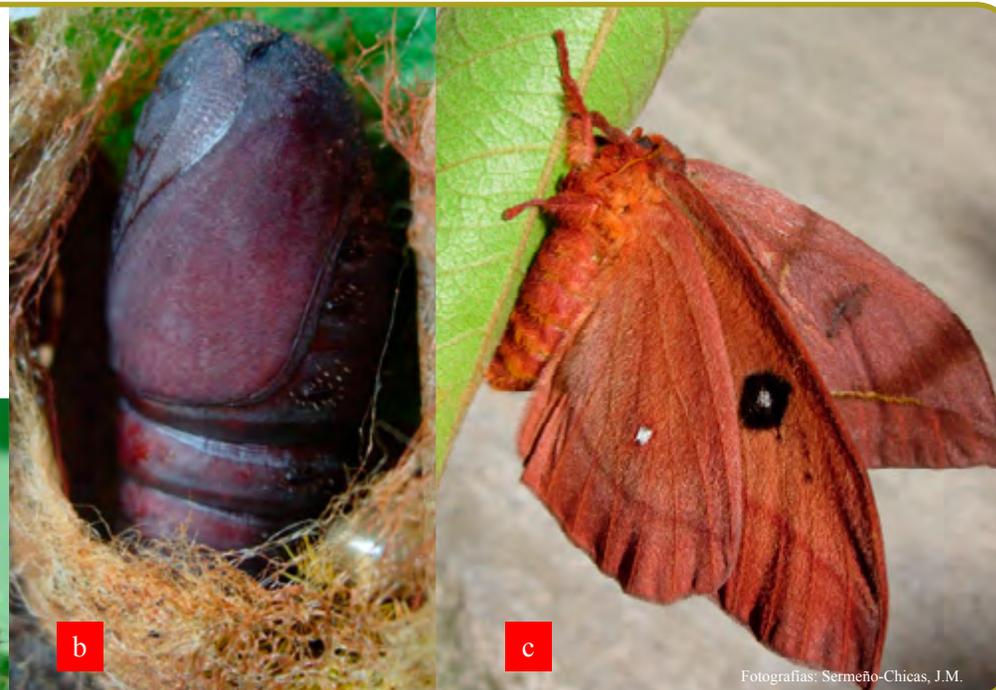
Orden: Lepidoptera

Familia: Saturniidae

Nombre científico: *Automeris tridens*

La larva es de color verde y cubierta por setas urticantes que pueden causar serios daños a la piel de los humanos (a).

El insecto generalmente empupa en un capullo de seda en el suelo o vegetación (b). El adulto es de vida nocturna y tiene una envergadura alar de aproximadamente 7.9 centímetros (c). Insecto criado en laboratorio.



Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Saturniidae

Nombre científico: *Periphoba arcaei*

Los huevos son colocados por la hembra en el envés de las hojas (a). La larva es conocida comúnmente como gusano cipresito, la cual durante sus primeros estadios es de color rojo (b) y en los últimos estadios es de color verde (c) y cubierta de setas urticantes que pueden causar serios daños a las personas que tengan contacto directo con el insecto. Se alimentan vorazmente de las hojas. El insecto generalmente empupa en un capullo de seda en el suelo o vegetación. El adulto tiene una envergadura de las alas de aproximadamente 8.0 centímetros (d) y son de hábitos nocturnos.

En El Salvador es un insecto que tiene un alto control biológico a nivel de campo (95%)

Larva de último estadio de *Periphoba arcaei*, parasitada: e) Mosca del Orden Diptera y Familia Tachinidae parasitando un gusano de último estadio; f) Larvas del Tachinidae matan al gusano *Periphoba arcaei* y emergen para empupar en el suelo; g) Pupas de la mosca Tachinidae. Insecto criado en laboratorio.



a



b



c



d



e



f



g

Fotografías: Sermeno-Chicas, J.M.

Orden: Lepidoptera

Familia: Lycaenidae

Nombre científico: *Siderus leucophaeus*

La mariposa coloca sus huevos en los botones florales del nance (a), encontrándose a nivel de campo un alto parasitismo de huevos por avispas de la Familia Tricogrammatidae (b). La larva de color verde, fácilmente se puede confundir con los frutos inmaduros del árbol de nance (c). Las larvas empupan en el envés y el haz de las hoja (d) y los adultos son muy activos en las horas soleadas y ubicando sus huevos en forma individual (e).



Bibliografía

- Chacón, I; Montero, J. 2007.** Mariposas de Costa Rica, Butterflies and moths of Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Costa Rica. 366p.
- Coto, D; Saunders, J. L. 2004.** Insectos plaga de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. EARTH. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 400p.
- DeVries, P. J. 1997.** The butterflies of Costa Rica and their natural history. Volume II: Riodinidae. Princeton University Press. 288p.
- Godoy, C.; Miranda, X.; Nishida K. 2006.** Membrácidos de la América tropical. Costa Rica. INBio. 352p.
- Solís, A. 2004.** Escarabajos fruteros de Costa Rica. Costa Rica. INBio. 238p.





Familia: asteraceae.

Nombre científico: *Aster spinosus*.

Hierba de 0.5 a 1.0 mts. Especie rara de encontrar se caracteriza por que sus tallos generalmente no poseen hojas y son ampliamente ramificados, generalmente en márgenes de ríos, selva baja caducifolia.

Reportada hasta el momento en los departamentos de Chalatenango y Morazán, no se conocen usos pero tiene un alto potencial ornamental. Fotografía tomada en las riberas del río Lempa, cantón Llano de la Virgen, municipio de Citala, departamento de Chalatenango.

Texto: Gabriel Cerén
Fotografía: Jenny Menjivar
Herbario Nacional, MUHNES

Efectividad del *Baculovirus phthorimaea* sobre poblaciones de “Polilla de la Papa” *Phthorimaea operculella* en condiciones de almacén.

Bióloga: Ochoa Terán, K. J.

Docente Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
kariochter@yahoo.es



Tubérculos de papa infestados con Larvas de *P. operculella* (Zeller)

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó para determinar la efectividad del *Baculovirus phthorimaea*, virus entomopatógeno utilizado como bioinsecticida para el control biológico de “polillas de la papa”, especialmente *Phthorimaea operculella*. El estudio se efectuó bajo condiciones de laboratorio en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Programa Nacional de Investigación en papa y camote – Laboratorio de Producción de Entomopatógenos. EE – Andenes (Anta, Cusco-Perú).

Se realizó la colección de tubérculos infestados con larvas de *P. operculella* procedentes de K'ayra (Cusco), Huatata (Chincho), Andenes (Anta) y Pacucha (Andahuaylas). La producción de polilla de la papa, obtención y preparación del *Baculovirus phthorimaea*, se realizaron según el método empleado en el laboratorio de entomología del INIA.

Los estudios se basaron en la aplicación de pruebas de Efectividad del *B. phthorimaea* formulado en polvo, en concentraciones de 30 a 70 larvas/l/kg sobre las poblaciones de *P. operculella* indicadas anteriormente. En cada una de las poblaciones y concentraciones estudiadas, se realizaron evaluaciones diarias durante siete días, se registró el número de larvas muertas con síntomas típicos de infección viral. Los datos obtenidos fueron analizados de acuerdo a un programa de análisis Probit.

Palabras Clave: *Baculovirus phthorimaea*, *Phthorimaea operculella*, Concentración letal media (CL50)

INTRODUCCIÓN.

El cultivo de la papa *Solanum tuberosum* L. es uno de los más importantes a nivel mundial, ocupa el cuarto lugar por su volumen de producción dentro de los principales cultivos alimenticios del mundo, después del trigo, arroz y maíz.

Dentro de las plagas que afectan a este cultivo tenemos a la “polilla de la papa” *Phthorimaea operculella* Zeller (Lep. Gelechiidae), el daño económico es causado por la larva, que se alimenta específicamente del tubérculo de papa, pudiendo causar la destrucción total del mismo, el daño que producen no sólo es en campo, sino que dañan al tubérculo bajo condiciones de almacenamiento.

El control de dicha plaga, representa una buena parte de los costos de producción, debido no solamente a las prácticas que se deben realizar para su manejo, sino principalmente a la aplicación de insecticidas químicos, los cuales son productos muy tóxicos y costosos que pueden generar resistencia en las plagas afectando a sus enemigos naturales y propiciando la aparición de nuevas plagas, causando riesgos para la salud y afectando la calidad del medio ambiente.

Por ello actualmente se recomienda el control biológico que comprende el uso de parasitoides, predadores y microorganismos patógenos, entre estos microorganismos tenemos al *Baculovirus phthorimaea* que es el nombre que se le da a un virus que ha sido encontrado en forma natural en larvas enfermas de la polilla de la papa.

El presente trabajo estudió el comportamiento de las diferentes poblaciones de la “polilla de la papa” *P. operculella* en respuesta a la efectividad de las diferentes concentraciones del *B. phthorimaea*.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Lugar de experimentación.

La crianza masal de *Phthorimaea operculella*, Fig.2a, así como los respectivos ensayos se hicieron en el laboratorio de Producción de Entomopatógenos del Programa Nacional de Investigación en Papa y Camote (PNIPyC) de la estación Experimental Agropecuaria Andenes, sede del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), que se encuentra a una altitud de 3,392 m.s.n.m., latitud Sur 13°25' y Longitud Oeste 72°18', distrito de Zurite, provincia de Anta y departamento del Cusco. El estudio se realizó durante los meses de Septiembre del año 2010 a Diciembre del año 2011.

Material Biológico.

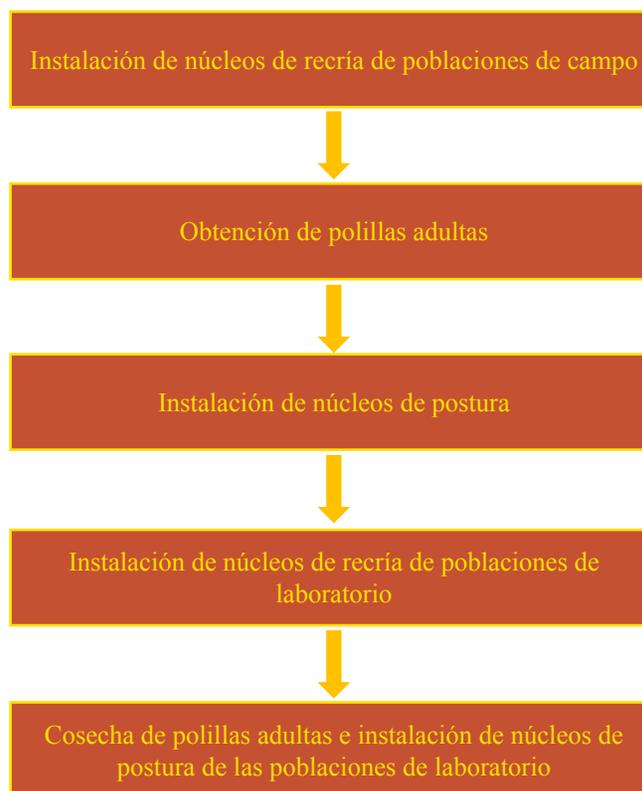
- Tubérculos de papa *Solanum tuberosum* var. Peruanita y Huayro.
- “Polilla de la papa”: *Phthorimaea operculella* (Zeller) en diferentes estados: huevos, larvas, pupas y adultos.
- Larvas enfermas de *P. operculella* infectadas con el Virus Granulosis (PoGV).

MÉTODOS.

1. Colección de polilla de la papa.

Se recolectaron tubérculos infestados con larvas de “Polilla de la papa” en cuatro localidades: Kayra, Huatata, Andenes (Cusco) y Pacucha (Aurimac). Las muestras fueron tomadas al azar, tomándose en cada caso 5 kg de tubérculos, los cuales fueron conservados en bolsas de papel, todo el material fue llevado al laboratorio de Entomología del INIA.

Flujograma 1. Producción de “polilla de la papa”.



3. Obtención del *Baculovirus phthorimaea* (PoGV).

El virus de la granulosis de la “polilla de la papa” fue obtenido de larvas enfermas de polilla de la papa utilizadas en la crianza masal del Laboratorio de Producción de Entomopatógenos del Programa Nacional de Investigación en Papa y Camote (PNIPyC) de la EE Andenes. La producción e incremento de las larvas enfermas, se realizó tomando en consideración la metodología utilizada en el Centro Internacional de la Papa (CIP).

La multiplicación del PoGV, se inició con la fuente de inóculo, a partir de una suspensión del PoGV no purificado, constituido por larvas infectadas de “Polilla de la papa”, las cuales fueron trituradas en un mortero y se agregaron a un litro de agua destilada y Agridex al 0.2% como agente adherente. Se empleó una concentración de 15 larvas infectadas por un litro de agua destilada y 2 ml de agridex.

Tubérculos de papa previamente lavados y desinfectados, contenidos en una bolsa de malla, fueron colocados en la suspensión viral durante cinco minutos. Posteriormente dichos tubérculos fueron colocados en bolsas de papel y sobre éstos discos de postura con huevos maduros obtenidos de la crianza masal de *P. operculella*.

4. Preparación del *Baculovirus phthorimaea* formulado en polvo.

Para la formulación del insecticida biológico en polvo (*Baculovirus*), se utilizó como patrón de concentración comercial de 30 larvas enfermas con el GV/litro de agua destilada/Kg de talco, para obtener así el insecticida biológico o bioinsecticida en polvo.

5. Pruebas de efectividad del *Baculovirus phthorimaea*.

Se empleó 1 Kg de tubérculos de la variedad Peruanita para cada concentración, los cuales fueron lavados y desinfectados con lejía al 1%. Los tubérculos una vez secos, fueron cortados en rodajas y espolvoreados homogéneamente con la concentración respectiva del Baculovirus.

Para cada concentración se aplicaron 5 gramos del producto indicado. Las rodajas tratadas para cada concentración, fueron distribuidas en cuatro envases plásticos circulares y se infestó cada uno con 10 larvas sanas del tercer instar de polilla de la papa provenientes de la crianza masiva de las diferentes poblaciones en estudio.

Se realizaron evaluaciones diarias durante siete días, registrando el número de larvas muertas con síntomas típicos de la infección viral por PoGV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Efectividad del *Baculovirus phthorimaea*.

Los datos obtenidos en la prueba de efectividad fueron analizados de acuerdo a un Programa de Análisis Probit (EPA Probit Analysis Program), versión 1.5, utilizado para calcular valores de CL50 (concentración letal media).

La efectividad varía con las poblaciones estudiadas. La población Pacucha muestra menor mortalidad que las otras poblaciones (Tabla 1).

Las ecuaciones de regresión lineal de Probit, muestran que la población de Pacucha (Andahuaylas) requiere dosis de *Baculovirus* más altas que las demás poblaciones.

Las poblaciones de Andenes (Anta), Huatata (Chincheró) y K'ayra (Cusco) tienen una respuesta más o menos similar (Cuadro 1).

Las ecuaciones de regresión lineal de Probit, muestran que la población de Pacucha (Andahuaylas) requiere dosis de *Baculovirus* más altas que las demás poblaciones. Las poblaciones de Andenes (Anta), Huatata (Chincheró) y K'ayra (Cusco) tienen una respuesta más o menos similar (Fig. 2).

CONCLUSIONES.

- La efectividad del *Baculovirus phthorimaea* en cada una de las poblaciones de *P. operculella* estudiadas es mayor en la concentración 70 larvas/l/Kg. En dicha concentración, los porcentajes de efectividad del *Baculovirus* son: 82.55%, 85.95%, 87.45% y 96.28% de efectividad para las poblaciones de K'ayra, Pacucha, Huatata y Andenes respectivamente.

- La concentración letal media (CL50) varía en cada una de las poblaciones de *P. operculella* estudiadas, así, las poblaciones de Andenes, Huatata y K'ayra son más susceptibles frente al *Baculovirus* con CL50 de 28.333, 33.225 y 36.006 larvas/litro respectivamente, siendo la población de Pacucha menos susceptible frente al *Baculovirus* con CL50 de 50.205 larvas/litro.

Cuadro 1: Mortalidad corregida (Fórmula de Abbott) para las poblaciones de *P. operculella* (Lep. Gelechiidae) estudiadas.

Concentración larvas/Kg	Población K'ayra	Población Huatata	Población Andenes	Población Pacucha
0	0	0	0	0
30	43.28	49.79	59.10	10.99
40	52.00	58.16	66.54	25.04
50	65.09	62.34	81.41	48.47
60	82.55	70.71	88.85	67.21
70	82.55	87.45	96.28	85.95

Fig. 2. Ecuaciones de regresión lineal de Probit en tubérculos infestados con larvas de *P. operculella* con dosis de *Baculovirus*

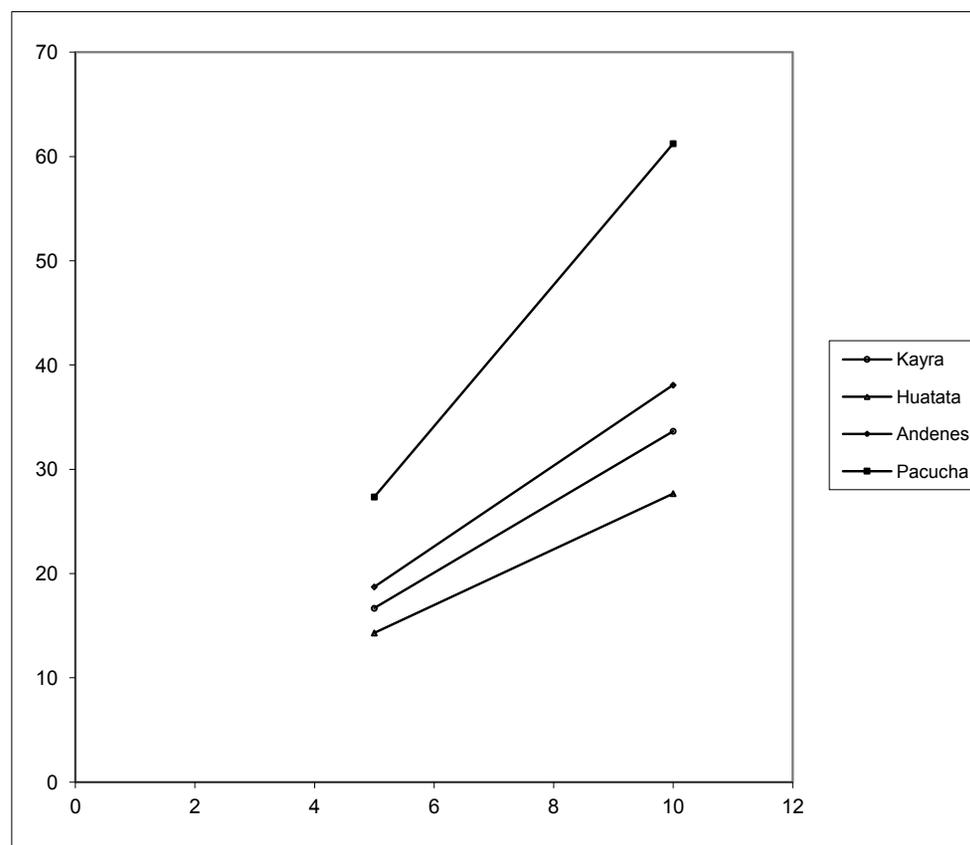




Fig.2 Polilla de la papa en estado adulto *Phthorimaea operculella* (Zeller) (a); Larva sana (b); larvas enfermas de *P. operculella* (Zeller) (c); Tubérculos de papa infestados con larvas de *P. operculella* (Zeller) (d); Colocando el talco silicato de magnesio (e); Colocando la mezcla en una bandeja plástica. (f); Efectividad del *Baculovirus phthorimaeae*, testigo y concentraciones 30 a 70 larvas/l (g)



BIBLIOGRAFÍA.

- ANGELES, I.** 1995. Susceptibilidad de *Scrobipalpula absoluta* Meyrick y *Symmetrischema tangolias* Gyen al virus de la granulosis de *Phthorimaea operculella* Zéller. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima, Perú. 204 p.
- ANGELES, I & ALCÁZAR, J.** 1995. Susceptibilidad de la polilla *Phthorimaea operculella* al virus PoGV. Revista Peruana de Entomología. 38:71 – 79.
- CROOK, E.** 1991. Baculoviridae: Subgroup B. Comparative aspects of granulosis viruses. In Kurstak, ed. Viruses of Invertebrates. New York, Marcel Dekker. p 73 – 110.
- GAMBOA, M. & NOTZ, A.** 1990. Biología de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) en papa *Solanum tuberosum*. Rev. Fac. Agron. Maracay, Venezuela. 16: 245 – 257.
- INTERNATIONAL POTATO CENTER CIP.** 1992. Biological Control of Potato Tuber Moth using *Phthorimaea Baculovirus*. Training Bulletin 2. Lima, Perú. 25 p.
- LAGNAOUI, A.; BEN SALAH, H. & EL – BEDEWY, R.** 1996. Manejo Integrado para el Control de la polilla de la papa en el Norte de África y el Medio Oriente. CIP, Circular, Junio 1996. p 10 – 14.
- LECUONA, R.** 1996. Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga. Lecuona, editor. Buenos Aires, Argentina. 338 p.
- METCALF, L. & LUCKMANN, H.** 1990. Introducción al Manejo de Plagas de Insectos. Ed. Wiley y Sons. Editorial Limusa, México D. F. Primera edición. p 223 – 263.
- RAMAN, V. & ALCÁZAR, J.** 1990. Biological control of potato tuber moth *Phthorimaea operculella* using Granulosis Virus. 74 Annual Meeting of the Potato Association of America. Quebec, Canadá. 22 – 26 Jul. American Potato Journal, USA. 67(8): 574.
- SÁNCHEZ, G. & VERGARA, C.** 1991. Plagas del Cultivo de la Papa. Departamento de Entomología UNALM. Lima; Perú.
- TORRES, F. & ANTOLINEZ, M.** 1993. Evaluación preliminar del Virus de la granulosis *Baculovirus phthorimaea* en larvas de la polilla de la papa *Tecia solanivora*. V Congreso latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. Caracas, Venezuela. 4 – 8 Jul. Ed. Torino. p 47 – 48.

Familia: Meliaceae

Nombre científico: *Swietenia humilis*

Nombre común: caoba

En peligro de extinción

Árboles hasta 20 m de alto, hojas caedizas. Flores pequeñas y su fruto se abre cuando está maduro para diseminar sus semillas. Común en bosques secos, húmedos y de galería, y menos frecuentemente en áreas perturbadas. Florece de marzo a abril y los fructifica irregularmente generalmente de octubre a marzo.

Su madera preciosa para la carpintería y ebanistería lo ha llevado a su estado de conservación, de sus frutos realizan artesanías, además es utilizado como ornamental en algunos parques del país. Fotografía tomada en el municipio y departamento de San Salvador.

Texto: Gabriel Cerén
Fotografía: Jenny Menjivar
Herbario Nacional, MUHNES



Biología de *Lethocerus colossicus* Stal, 1854 (Belostomatidae)

Federico Herrera

Escuela de Biología, Oficina de Posgrado en Biología,
Universidad de Costa Rica, 11501-2060 San Pedro,
Montes de Oca, San José.
federico.herrera@ucr.ac.cr

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Heteroptera
Infraorden: Nepomorpha
Familia: Belostomatidae
Género: *Lethocerus*
Especie: *Lethocerus colossicus*



Figura 1. Vista dorsal del holotipo hembra de *Lethocerus colossicus* presente en el Museo Sueco de Historia Natural (SMNH).
Fotografía por SMNH 2013



Figura 2. Vista ventral del holotipo hembra de *Lethocerus colossicus* presente en el Museo Sueco de Historia Natural (SMNH). Fotografía por SMNH 2013

Etimología: la palabra *Lethocerus* es masculina y significa “antena escondida”; y *colossicus* significa “colosal”. Fue descrita inicialmente como *Belostoma collosicum* Stal para Honduras. Tiene a *Belostoma grande* Guérin, 1856 como sinónimo.

Nombre común: esta especie en particular no tiene, pero los individuos pertenecientes a esta familia a veces son llamados chinches acuáticos gigantes (Giant Water Bugs); Pica-dedos (Toe-Biters) o chinches de la luz eléctrica (Electric Light Bugs).

Distribución: Centroamérica, desde la costa atlántica de México hacia el sur por toda Centroamérica hasta Panamá; reportada también para Jamaica y Cuba. Probablemente presente en otras islas caribeñas.

Hábitat: prefieren lagunas o lagos, pero algunas veces pueden ser encontrados en aguas lentas de ríos y arroyos.

Hábitos: Son depredadores y se alimentan de casi todo tipo de animales acuáticos, prefiriendo presas vertebradas como renacuajos y alevines. Pueden infligir dolorosas picaduras. Durante el cortejo, el macho se posiciona sobre la vegetación emergente, de cabeza, con el abdomen sobresaliendo de la superficie del agua, lo que le permite respirar. Posteriormente el macho comienza a realizar flexiones con sus patas medias y posteriores, hasta tres por segundo; generando un movimiento de ondas en la superficie y en la columna de agua. Estas ondas son percibidas por las hembras receptivas con la ayuda de unos órganos del tórax que son sensibles a la presión. Luego de esto, son capaces de copular hasta diez veces, hasta que alguno sale fuera del agua utilizando cualquier sustrato que sobresalga de la superficie.

Ciclo de vida: Colocan sus huevos sobre la vegetación, fuera del agua. Se ha observado en ellos cuidado paternal, donde los machos atienden y crían los huevos; este cuida los huevos durante todo el período de incubación, humedeciéndolos una o dos veces diarias y defendiéndolos agresivamente contra cualquier depredador potencial. Este humedecimiento es realizado colocándose por encima de los huevos, lo que hace que el agua del cuerpo escurra sobre los huevos o regurgitando agua directamente sobre ellos. Sin este humedecimiento los huevos no se desarrollarían. Después de eclosionar, las larvas se dispersan y alcanzan la adultez después de tres meses

Modo de dispersión: Los adultos migran poco después de su muda final y aparentemente permanecen en el mismo sitio durante toda su vida una vez que han empezado a aparearse. Son buenos voladores, con alta capacidad de desplazamiento, son habitualmente atraídos por la luz.



Figura 3. Vista de *Lethocerus colossicus* presente en el Museo Entomológico de León. Fotografías por Bio-Nica 2013.

Literatura

- Cummings, C.** 1933. The Giant Water Bugs (Belostomatidae – Hemiptera). The University of Kansas Science Bulletin, 21 (2): 197 – 219.
- Bio-nica.** 2013. Belostomatidae de Nicaragua. Consultado el 16 IV 2013. Disponible en: <http://www.bio-nica.info/Ento/Heterop/belostomatidae/belostomatidae.htm>.
- De Carlo, JA.** 1964. Género *Lethocerus* Mayr (Hemiptera – Belostomatidae). Physis 24(68): 337 – 350.
- Costa, JT.** 2006. The Other Insect Societies. Cambridge (MA), Harvard University Press, Belknap Press.
- Hussey, RF.** 1952. A Neglected Paper by A. L. Montandon on Cryptocerate Hemiptera. The Florida Entomologist, 35(2): 69 – 71.
- Lauck, DR & A. S. Menke.** 1961. The Higher Classification of the Belostomatidae (Hemiptera). Annals of the Entomological Society of America, 54: 644 – 657.
- Macías-Ordóñez, R.** 2003. On the reproductive behavior and population ecology of *Lethocerus colossicus* Ståhl (Heteroptera: Belostomatidae). *Folia Entomologica Mexicana* 42: 161-168
- Mazzucconi, SA; ML. López Ruf & AO. Bachmann.** 2009. Hemiptera - Heteroptera. Gerromorpha y Nepomorpha
- Menke, AS.** 1963. A review of the genus *Lethocerus* in North and Central America, including the West Indies (Hemiptera: Belostomatidae). Annals of the Entomological Society of America, 56: 261 – 267.
- Pérez-Goodwyn, PJ.** 2006. Taxonomic revision of the subfamily Lethocerinae Lauck & Menke (Heteroptera: Belostomatidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)* 695, 1 – 71.
- SMNH – Swedish Museum of Natural History.** 2013. Types of Heteroptera: *Lethocerus colossicus*. Consultado: 16 IV 2013. Disponible en: http://www2.nrm.se/en/het_nrm/c/lethocerus_colossicus.html
- Stål, C.** 1854, Nya Hemiptera - Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 11(8). p. 231 – 255.

La mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* (Diptera:Tephritidae).

El adulto hembra por su largo ovipositor ubica sus huevos dentro del fruto del árbol de papayo (*Carica papaya*: Caricaceae) y sus larvas empiezan a alimentarse de las semillas en formación y después de la pupal del fruto. Pasan por los estados biológicos de huevo (12-16 días), larva (14-16 días), pupa (14-21 días) y adulto.

Texto y fotografía Sermeño-chicas, J.M.



Caracterización y ubicación geográfica de productores de abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en El Salvador.

Ruano-Iraheta CE

Docente del Departamento de Zootécnica, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
E-mail: carlos.ruano3@ues.edu.sv

Hernández-Martínez M.A

Docente Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Posgrado y Estudios Continuos. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

Claros Álvarez M.E

Departamento de Agronomía, Facultad Multidisciplinaria de Oriente, Universidad de El Salvador.

Rosales-Arévalo D.

Departamento de Biología, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Rodríguez-González V.A.

Departamento de Agronomía, Facultad Multidisciplinaria Paracentral.



RESUMEN

La investigación consistió en la caracterización y ubicación geográfica de los productores de las abejas sin aguijón nativas en cuatro regiones de El Salvador: occidental, central, paracentral y oriental. Se utilizó un muestreo estratificado no probabilístico y encuesta cerrada para 149 familias (n=149) que cultivan abejas sin aguijón. El trabajo de campo inició en enero de 2005 y finalizó en junio de 2007. Para elaborar los mapas de distribución de los productores se utilizó equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y el software ArcGIS 9.0.

Las prácticas de manejo que han aplicado la mayoría de familias son muy limitadas, ya que únicamente el 27.52% de las familias revisan periódicamente el interior de las colonias, el 16.11% alimenta sus colonias en período de escasez, el 19.46 %, sabe como multiplicarlas, el 43.62% solo cosecha una vez por año, 23.49% cosecha más de una vez por año y 32.89% no reporta frecuencia de cosecha. La especie más cultivada fue la “Jicota” (*Melipona beecheii*), seguida de “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*) y “Zarquita” (*Nannotrigona testaceicornis*). El promedio nacional de producción de miel por año por colonia de *Melipona beecheii* y *Tetragonisca angustula* fue 2.17±1.41 y 0.33±0.19 litros respectivamente. En ambas especies la miel ha sido utilizada con fines medicinales (como cicatrizante, antibiótico y otras cualidades afines). La mayoría de productores se ubicaron en la región Central (Norte del departamento de Chalatenango), seguido de la región Occidental (departamento de Santa Ana), Oriental y Paracentral. El desarrollo de la meliponicultura dependerá tanto de la conservación de árboles melíferos y árboles para alojamiento, como de las buenas prácticas de manejo que implementen las familias que crían las abejas sin aguijón.

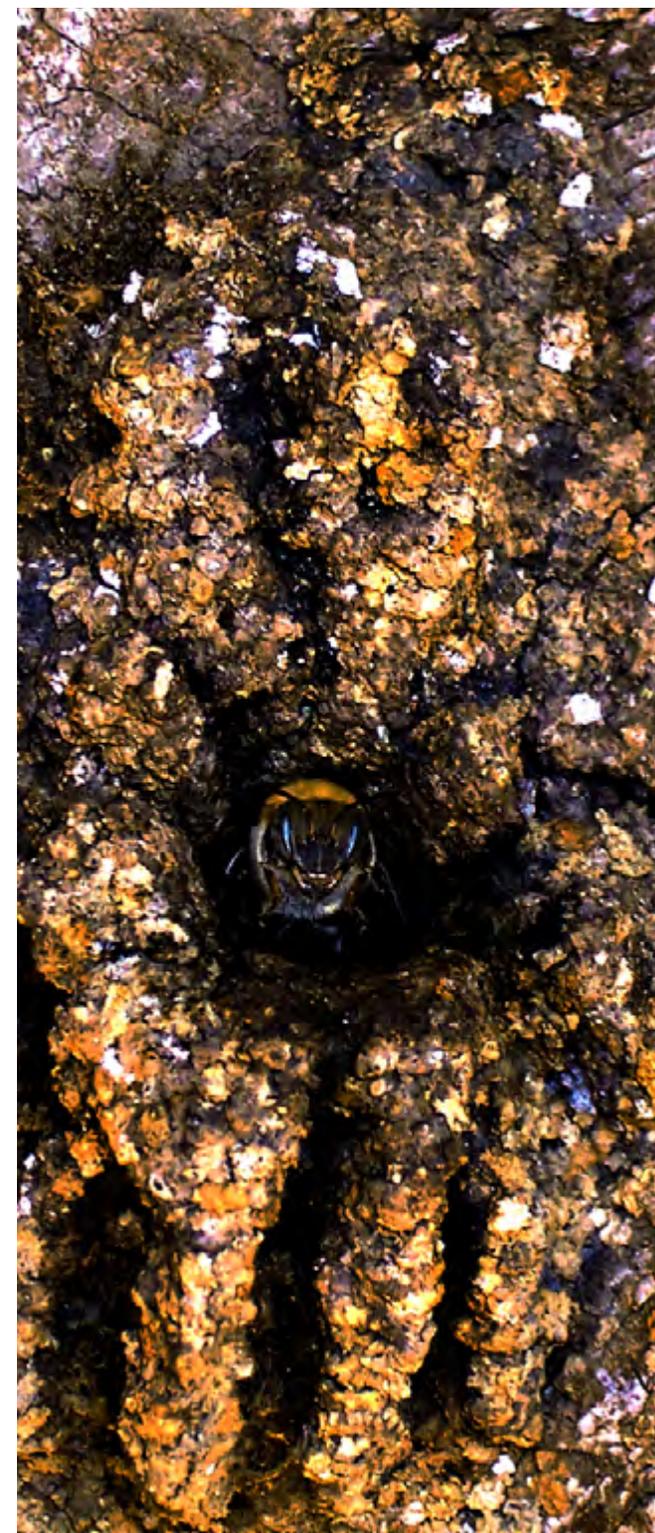
Palabras claves: abejas sin aguijón, meliponicultura, caracterización, sistema de información geográfico, *Tetragonisca angustula*, *Melipona beecheii*.

SUMMARY

This research consisted of the characterization and geographical location of the producers of native stingless bees in four regions of El Salvador: Western, Central, Paracentral and Eastern. A stratified sample that was non probabilistic was used, as well as a closed survey of up to 149 families (n=149) that keep stingless bees. The field work began in January 2005 and finished in June 2007. GPS and ArcGIS 9.0 software were used to get the maps of the distribution of farmers. The management applied for stingless beekeepers are deficient, because just 27.52% check periodically inside the beehive, 16.11% feed their colonies in raining season, 19.46 % knows multiply colonies, 43.62% harvest one time per year, 23.49% harvest more than one time per year and 32.89% do not report harvest frequency. The species of stingless bees that was most cultivated was “Jicota” (*Melipona beecheii*), followed by “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*) and “Zarquita” (*Nannotrigona testaceicornis*). The national average of honey production per colony and year for *Melipona beecheii* and *Tetragonisca angustula* was 2.17±1.41 and 0.33±0.19 liters, respectively. Honey of both species was used for medicinal purposes (to heal wounds, antibiotic, etc.). The majority of the farmers were located in the Central region (North of Chalatenango), followed by the Western (Santa Ana), Eastern and Paracentral region.

The development of meliponiculture depends on the conservation of trees as a food resource as well as nesting. Also, it is important improve the practices of management and marketing that is applied by the stingless beekeepers.

Key words: stingless bees, meliponiculture, characterization, geographic information system, *Tetragonisca angustula*, *Melipona beecheii*.



INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) son un grupo de insectos eusociales del trópico que viven en colonias permanentes donde almacenan polen y miel (van Nieuwstadt y Ruano Iraheta, 1996). La crianza de abejas sin aguijón se denomina meliponicultura y ha sido practicada desde hace mucho tiempo en países de Latinoamérica. La miel de estas abejas fue usada como alimento y medicina por habitantes de Centroamérica en los tiempos precolombinos y tuvo un papel muy importante en las tradiciones religiosas de la antigua cultura Maya (van Veen, *et al.*, 1990). Actualmente todavía existen pueblos que se dedican a la meliponicultura, como Yucatán (México), Honduras y El Salvador. La gente tiene sus colonias de abejas en meliponarios especiales o colgados en el tejado de sus casas (Biesmeijer, 1997).

La información sobre el número de especies de abejas sin aguijón, su distribución y manejo en El Salvador es muy limitada. Entre 1995 y 1996 se entrevistaron 21 meliponicultores de las zonas occidental y central de El Salvador, como resultado se determinó que las especies de abejas sin aguijón domesticadas más frecuentes son “Jicotá” (*Melipona beecheii*) y “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*), las cuales producen entre 3.90 y 0.30 litros anuales respectivamente. La miel es utilizada para alimento, como antibiótico natural y cicatrizante (Ruano Iraheta, 1999).

Es muy importante conocer las especies de abejas en el país, porque éstas son parte del ambiente natural y por que polinizan las flores de cultivos y de plantas silvestres. Una gran variedad de especies de abejas es señal de condiciones naturales. Con la destrucción del ambiente por el hombre, la tendencia es que desaparezcan muchas de estas especies. Las abejas sin aguijón también producen miel (en pequeñas cantidades), la cual es muy valorizada y en muchos países tienen finalidades medicinales. Como estas no pican, cualquier persona que tenga un poco de espacio puede criarlas (DPV- FAO, 1993).

Esta investigación se realizó con el objetivo de caracterizar a los productores de abejas nativas sin aguijón (Meliponinae) en El Salvador y ubicar geográficamente las colonias domesticadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un muestreo estratificado no probabilístico en cuatro regiones de El Salvador: Occidental, Central, Paracentral y Oriental. También se realizó estratificación dentro de cada región por sus departamentos respectivos: Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate (Región Occidental); Chalatenango, La Libertad, San Salvador, La Paz y Cuscatlán (Región Central); Cabañas y San Vicente (Región Paracentral); Usulután, San Miguel, Morazán y la Unión (Región Oriental). La selección de los lugares de muestreo se basó en información preliminar sobre la existencia de meliponicultores en comunidades campesinas de cada región (Ruano Iraheta, 1999). En la caracterización se utilizó estadística descriptiva y encuesta cerrada. A partir de enero 2005 hasta Junio 2007, se entrevistaron 149 meliponicultores distribuidos en las cuatro regiones, quienes proporcionaron información actualizada sobre el manejo que realizan las personas que crían abejas sin aguijón. Además se tomaron datos de ubicación: nombre del caserío, cantón, municipio y departamento. La temperatura y humedad relativa de cada departamento se analizaron con respecto a los registros históricos.

Las colonias de abejas sin aguijón domesticadas y sus propietarios fueron georeferenciados, utilizando equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Cada uno de los sitios de muestreo consistió en valores de latitud, longitud y altitud sobre el nivel del mar. Los datos recolectados fueron sistematizados utilizando como herramienta el sistema de información geográfica (SIG) basado en el software Arc-GIS 9.0. mediante el cual, se obtuvieron mapas de distribución de especies. La cartografía digital base utilizada para el análisis de la información se fundamentó en datos del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 149 meliponicultores entrevistados en las 4 regiones de El Salvador, manejan 686 colonias (Cuadros 1-4). La mayoría de ellos (109) sólo cultivan una especie y 40 de los entrevistados tienen más de una especie. La mayoría de propietarios de las abejas sin aguijón pertenecen al sexo masculino con un promedio de edad de 49.54±17.28. El rango de tiempo transcurrido desde que obtuvieron sus colonias hasta el momento de la entrevista va desde un mes a 45 años.

La especie más cultivada fue la “Jicotá” (*Melipona beecheii*), ya que se registraron 92 productores con 405 colonias (59.04 %), distribuidas principalmente en las regiones Occidental

(Santa Ana) y Central (norte de Chalatenango) de El Salvador. El promedio de producción nacional por año de miel de *Melipona beecheii* fue 2.17±1.41 litros (2.89 botellas de 0.75 litros), el cual es inferior a la cantidad reportada por Arce (1994) en Costa Rica: 2.63±1.41. Al comparar entre regiones de El Salvador, la mayor producción correspondió al Oriente: 4.50 litros, pero proveniente de un solo productor en el departamento de Morazán. Le siguen: la región Occidental (departamento de Santa Ana) con 3.28 litros y por último la región Central (departamento de Chalatenango) con 1.88 litros. El rango de precio de miel a nivel nacional fue muy amplio: \$ 2.67 a 16 por litro (\$2-12.00 por botella de 750 ml.), según localización y canales de comercialización. En los centros naturistas de San Salvador se vende hasta en \$ 23.73 por 0.75 de litro. El “Chumelo” *Tetragonisca angustula*, fue la otra especie que ha tenido importancia por las 221 colonias (32.22%) domesticadas por 84 productores y por la presencia de colonias silvestres en todo el país. El promedio nacional de producción por año de miel fue 0.33±0.19 litros, cuyo precio oscila entre \$ 1.00- 2.50 por cada 10 ml. La producción de esta miel se concentra en la región Central, siendo el norte del departamento de Chalatenango donde se concentran la mayoría de productores. La “zarquita” o “Ilorón” *Nannotrigona testaceicornis* es una especie de abeja poco cultivada en comparación con las especies anteriores, ya que únicamente se contaron 17 colonias domesticadas (2.48%) por 10 productores (8 en Chalatenango), que no reportan datos productivos. El precio de una colonia de *M. beecheii* varía de \$40.00 a \$100.00 y para *T.angustula* varía de \$10.00 a \$20.00.



M. beecheii fotografía: Ruano-Iraheta CE

Cuadro 1. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Occidental de El Salvador.

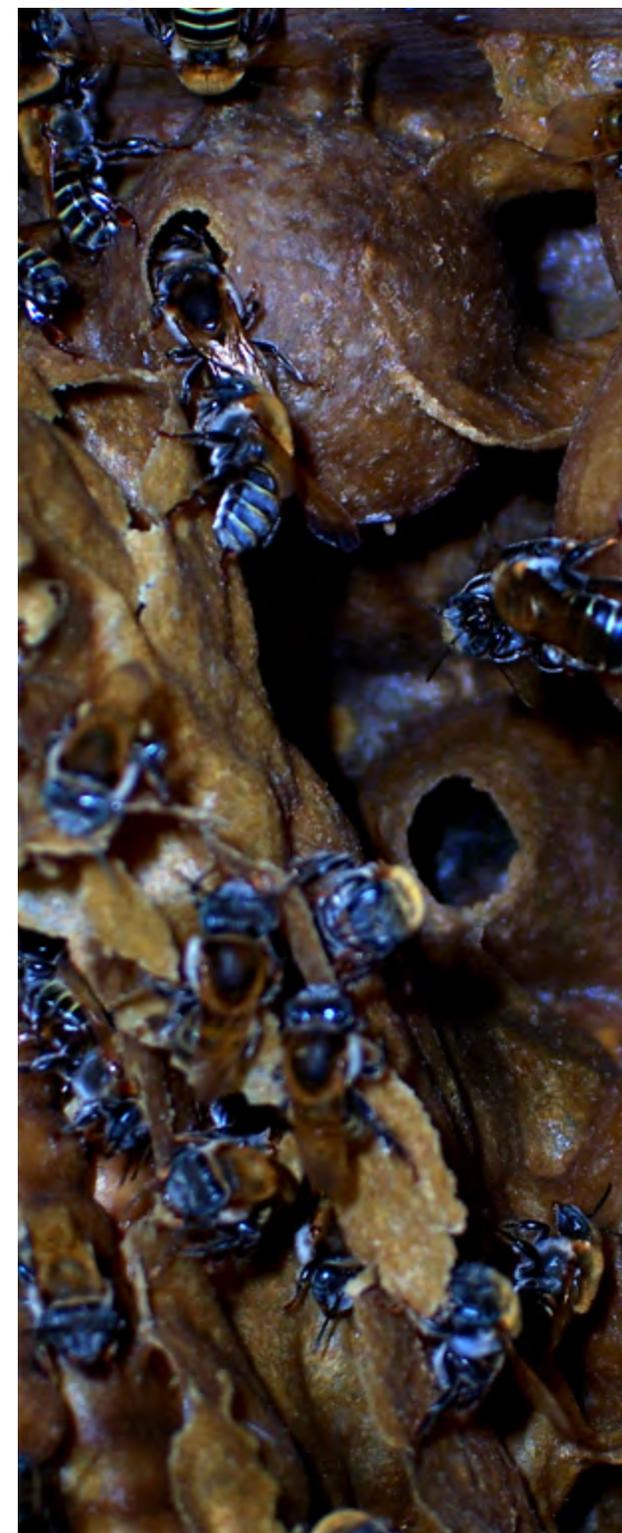
Especies	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos
“Jicota” <i>Melipona beecheii</i>	55.00 1.00	14.00 1.00	3.93±8.53 1.00±0.00	3.28±1.18 n.d.	Santa Ana Ahuachapán
“Tensuque” <i>Melipona yucatanica</i>	3.00 1.00	3.00 1.00	1.33±0.58 1.00±0.00	0.66±0.13 n.d.	Santa Ana Ahuachapán
“Chumelo” <i>Tetragonsica angustula</i>	38.00 13.00 7.00	14.00 5.00	2.71±9.74 2.60±2.07 7±0.0	0.22±0.04 0.29±0.07 0.25±0.0	Santa Ana Ahuachapán Sonsonate
“Conguito” <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00 1.00	2.00 1.00	1±0.00 1±0.00	n.d. 0.75±0.0	Santa ana Sonsonate
“Mosquito” <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	1.00	1.00	1±0.00	n.d.	Ahuachapán
“Tamagá” <i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	2.00	1.00	2±0.00	0.75±0.0	Santa Ana
“Magua alazán” <i>Scaptotrigona pectoralis</i>	2.00	1.00	2±0.00	0.41±0.22	Santa Ana
“Omo” <i>Trigona nigerrima</i>	1.00	1.00	1±0.00	n.d.	Santa Ana

“zarquita” o “llorón”, *Nannotrigona testaceicornis*

Cuadro 2. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Central de El Salvador.

Especie	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos
“Jicota” <i>Melipona beecheii</i>	347.00	76.00	4.57±4.47	1.84±1.28	Chalatenango
“Tensuque” <i>Melipona yucatanica</i>	4.00	3.00	1.33±0.58	1.50±0.0	Chalatenango
“Chumelo” <i>Tetragonsica angustula</i>	99.00	38.00	2.75±2.69	0.29±0.20	Chalatenango
	5.00	3.00	1.67±1.15	0.16±0.01	Cuscatlán
	1.00	1.00	1.00±0.0	0.38±0.0	La Paz
	1.00	1.00	1.00±0.0	0.38±0.0	La Libertad
	4.00	1.00	4.00±0.0	0.25±0.0	San Salvador
“Chumelón” <i>Tetragona dorsalis</i>	1.00	1.00	1.00±0.0	n.d.	Chalatenango
“Conguito” <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	Chalatenango
“Zarquita” <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	14.00	8.00	1.75±1.75	n.d.	Chalatenango
“Omo” <i>Trigona nigerrima</i>	4.00	2.00	2.00±1.41	0.19±0.0	Chalatenango
“Tamagá” <i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	1.00	1.00	1.00±0.00	n.d.	Chalatenango
“Magua alazán” <i>Scaptotrigona pectoralis</i>	7.00	6.00	1.17±0.41	n.d.	Chalatenango

n.d. : dato no disponible



Cuadro 3. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Paracentral de El Salvador

Especie	total de colonias	total de Productores	promedio de colonias por productor	promedio de producción (litros por año)	departamentos*
“Chumelo” <i>Tetragonsica angustula</i>	2.00	2.00	1.0±0.0	0.25±0.0	Cabañas

* En el Departamento de San Vicente no se encontraron colonias domesticadas

Los meliponicultores alojan sus colonias en troncos huecos (llamados “corchos”), tecomates, varas de bambú, tubos de cemento y cajas. El 50.34% utiliza cajas racionales con facilidades para el manejo. Esa cantidad supera notablemente la cantidad reportada en sondeos de las Regiones Occidental y Central de El Salvador (Ruano Iraheta, 1999), donde las colonias eran alojadas únicamente en troncos de madera, tecomates o tubos de cemento. El cambio de alojamiento probablemente se debe a las capacitaciones que han recibido y a la promoción de la miel por diferentes instituciones, lo que ha incrementado la demanda de dicho producto, principalmente por los médicos naturistas, generando desarrollo en la mayoría de comunidades de meliponicultores que tienen buen acceso a ciudades o carreteras. Las colonias de *T. angustula* siempre han sido alojadas predominantemente en cajas, pero algunos todavía utilizan las otras estructuras ya citadas. Las prácticas de manejo todavía son muy rudimentarias y muchos meliponicultores no realizan todas las prácticas: sólo el 27.52% revisa periódicamente (dos o más veces al año) el interior de las colonias, sólo el 16.11% alimenta sus colonias en período de escasez, sólo el 19.46%, sabe como multiplicarlas, el 43.62% solo cosecha una vez por año, 23.49% más de una vez por año y 32.89% no reporta frecuencia de cosecha. Si el manejo se desarrollara adecuadamente (principalmente la multiplicación), se incrementaría la cantidad de colonias y habrían muchas personas interesadas en iniciarse en la crianza de estas abejas porque se pueden colocar cerca de las viviendas.

La miel de las abejas sin aguijón ha sido utilizada con fines medicinales: *M. beecheii* como cicatrizante y antibiótico (principalmente en problemas gástricos). *T. angustula* para tratamiento de enfermedades de los ojos (conjuntivitis y cataratas). En Costa Rica (Arce, 1994 y Biesmeijer, 1997) también han reportado similares usos. Lo anterior probablemente se deba al origen común de las tradiciones indígenas mesoamericanas. El cerumen normalmente no se

aprovecha, pero algunos meliponicultores lo han empleado para elaborar láminas con la finalidad que las mismas abejas la reciclen en su nido, también para elaborar depósitos para alimentación artificial o para almacenar miel y ahorrarles trabajo durante el período previo a la cosecha, similar a como se introduce la cera estampada en los apiarios tecnificados. El polen de *M. beecheii* no es consumido por su sabor ácido y alta fermentación. Una meliponicultora lo ha utilizado para tratamiento de la caspa. El principal producto de los meliponicultores ha sido la miel, pero existen otros productos o servicios que pueden mejorar sus ingresos económicos,

como la elaboración de propóleo, la venta de núcleos de abejas (colonias como mascotas), el servicio de polinización de cultivos bajo invernaderos y actividades relacionadas con el turismo. Los principales problemas que mencionaron los meliponicultores fueron:

- Plagas como las abejas limoncillo (*Lestrimelitta sp.*), mosquitos (Phoridae), hormigas, pájaros, arañas y lagartijas.
- Deforestación e incendios forestales, esto coincide con Arce (1994), quien asegura que la deforestación reduce las fuentes de alimento y sitios para establecer nuevas colonias, especialmente en *M. beecheii*
- El uso inapropiado de agroquímicos porque envenenan a individuos que después contaminan a toda la colonia
- El robo de colonias, cuando las viviendas no están habitadas o que no tiene permanencia constante de sus propietarios
- Abandono de colonias, consecuencia de la migración por la guerra civil en El Salvador (1980- 1991) y pobreza extrema; f) la falta de conocimientos técnicos. Sobre esto, la mayoría expresó su deseo de capacitarse y mejorar el manejo de estas abejas.



Colonia de *T. angustula* alojada en caja

El departamento con mayor número de colonias de abejas sin aguijón domesticadas fue Chalatenango con 479, le siguen Santa Ana con 103 y San Miguel con 35 (Fig. 1). Se observó una diferencia muy marcada en la localización de las especies domesticadas más frecuentes (Fig. 2-4). El género *Melipona* está restringido a regiones cercanas a bosques. En cambio el género *Trigona* tiene amplia distribución en todo el país, incluso en áreas urbanas. Esto coincide con la afirmación de Arce (1994), sobre la distribución de ambas especies en Costa Rica con respecto a la vegetación. La causa se relaciona con el rango de vuelo y su consecuente limitación de fuentes de alimento. El Rango de vuelo de abejas del género *Melipona* abarca más de dos kilómetros (Roubik y Aluja, 1983), en cambio *T. angustula* solo alcanza 800 metros (van Nieuwstadt y Ruano Iraheta, 1996). Biesmeijer (1997), comprobó en Costa Rica que *M. beecheii* es muy selectiva con el polen y la concentración de azúcar (46-50% como valor más frecuente) del néctar, por tanto pecorea sobre menos plantas (casi la mitad) en comparación con *T. angustula*. La adaptación de abejas del género *Trigona* es evidente, ya que se alimenta normalmente de cualquier fuente de azúcar en bajas concentraciones, incluso residuos de bebidas azucaradas para consumo humano.

La vegetación y las costumbres fueron factores muy importantes para el cultivo de *M. beecheii*, ya que solo se encontró en comunidades cercanas a regiones muy forestadas como la zona del Trifinio, la que se clasifica como vegetación perenne tropical submontaña de coníferas, según el mapa ambiental del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). Los árboles de pino (*Pinus spp.*), roble (*Quercus sp.*), encino (*Quercus sp.*) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) son considerados por los campesinos de la zona como el alojamiento natural más frecuente para estas abejas y los árboles de cirín (*Clidemia spp.*, *Miconia spp.*, y *Conostegia xalapensis*), guayaba (*Psidium guajava*), manzana rosa (*Syzygium jambos*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) y suquinay (*Vernonia spp.*), como las fuentes preferidas de alimento. Los pobladores de mayor edad aseguraron que tanto en esta zona del Trifinio como en las comunidades del Departamento de Ocotepeque en Honduras, han cultivado tradicionalmente la especie mencionada desde antes de la llegada de los españoles, lo cual se relaciona con las afirmaciones de van Veen, *et al.*, (1990) sobre la importancia de estas abejas en las tradiciones religiosas de la cultura Maya. Es posible, aunque difícil de comprobar, que también otras culturas precolombinas vecinas adoptaran similares tradiciones. En la actualidad, el valor religioso parece sustituido por el valor

afectivo, pues los meliponicultores se niegan a vender sus preciadas colonias por ser herencia o considerarlas mascotas especiales, ya que perciben que con el transcurso del tiempo es más difícil localizar colonias silvestres y la existencia de campesinos que las cultiven en sus casas. Esta tendencia de la meliponicultura a disminuir notablemente es similar en toda la región Mesoamericana (Arce, 1994; González, s.f.). La migración ha sido otro factor importante en la tendencia decreciente de la meliponicultura porque muchas colonias fueron abandonadas durante la guerra salvadoreña, tanto en Municipios del Trifinio como en otros Municipios del norte

de Chalatenango (San Fernando, San Francisco Morazán, El Carrizal, entre otros). Los campesinos que cultivaron abejas sin aguijón (mayormente *T. angustula* y *M. beecheii*) en las regiones Paracentral y Oriental, también mencionaron el abandono por la guerra, pero en mayor magnitud, por esta razón en los departamentos de San Vicente y La Unión, no se encontró ninguna colonia doméstica. La falta de conocimientos técnicos también incidió en la pérdida de colonias, ya que se observaron cajas abandonadas por las abejas en el departamento de San Vicente

Cuadro 4. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Oriental de El Salvador

Especie	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos*
“Jicota” <i>Melipona beecheii</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	4.50±0.0	Morazán
“Chumelo” <i>Tetragonsica angustula</i>	26 19 6	11 5 3	2.36±1.57 3.80±1.92 1.33±0.58	0.36±0.03 0.56±0.27 n.d	San Miguel Morazán Usulután
“Llorón” <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	2	1	2±0.0	n.d	San Miguel
“Conguito” <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	San Miguel
“Mosquito” <i>Plebeia moureana</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	San Miguel
“Negrito” <i>Scaptotrigona mexicana</i>	3	2	1.50±0.71	n.d	San Miguel
“Negrito” <i>Friesomelitta nigra</i>	1	1	1.0±0.0	n.d.	Morazán
“Omo” <i>Trigona nigerrima</i>	4	3.00	1.33±0.58	1.13±0.82	Morazán

* En el Departamento de La Unión no se encontraron colonias domesticadas.
n.d.: dato no disponible

La situación de extrema pobreza por la poca rentabilidad de las labores agrícolas y pecuarias, también generó migración en los municipios donde se encuentran la mayoría de los meliponicultores. La zona norte de Chalatenango está clasificada en el rango moderada-severa de pobreza, según mapa del FISDL (2005). Kandel (2002), asegura que esta situación de extrema pobreza ha obligado a los campesinos a emigrar a las ciudades o a otros países. Esto fue confirmado por familiares o vecinos de meliponicultores que emigraron de todas las Regiones, pero fue más frecuente en la Región Oriental.

Las comunidades de campesinos que cultivan *M. beecheii* se ubicaron en el rango de 653 a 2260 metros de altura sobre el nivel del mar y las que cultivan *Tetragonisca angustula* de 46 a 1722 metros. Los promedios de temperatura de los registros históricos de las comunidades caracterizadas fueron 19.9°C para *M. beecheii* y 23.2°C para *T. angustula*. Los promedios de humedad relativa fueron 77.9 % para *M. beecheii* y 73.0 % para *T. angustula*. En la mayoría de comunidades que cultivan dichas especies, los factores climáticos fueron similares. La diferencia fue la zona costera, donde no se encontró ninguna colonia, ni doméstica ni silvestre de *M. beecheii* probablemente por la deforestación (falta de fuentes de alimento y alojamiento) y la aplicación de agroquímicos.

Paralelamente a esta investigación, se estudió la distribución geográfica de veinte especies silvestres de abejas sin aguijón, lo cual permitirá un análisis posterior más integral sobre la relación: abeja-planta-hombre, que favorecerá el aprovechamiento racional de los recursos naturales (o la conservación de los mismos) si se complementa con capacitaciones y asistencia técnica a los meliponicultores.

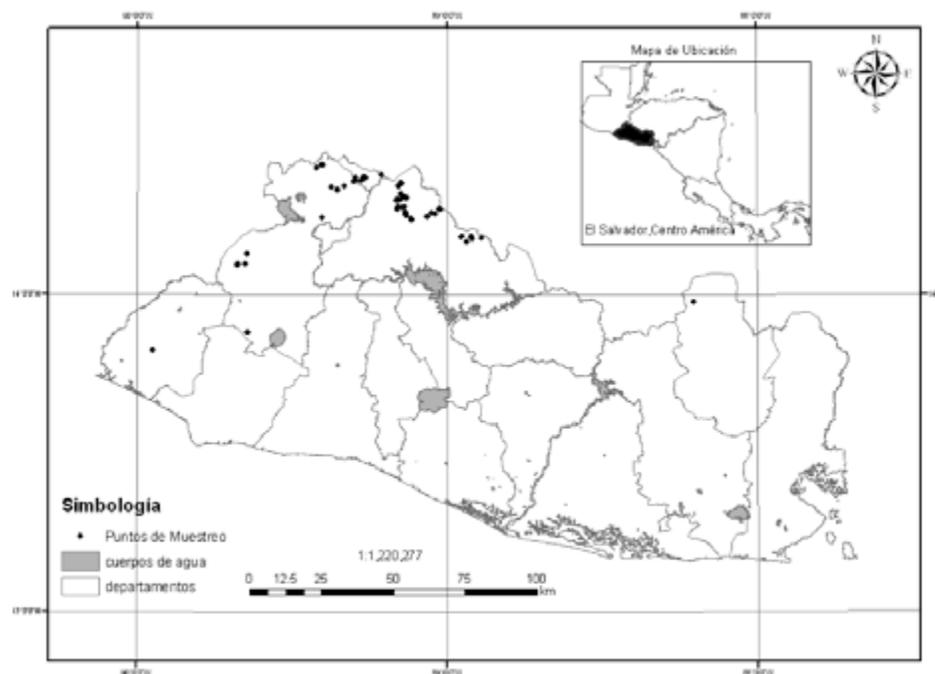
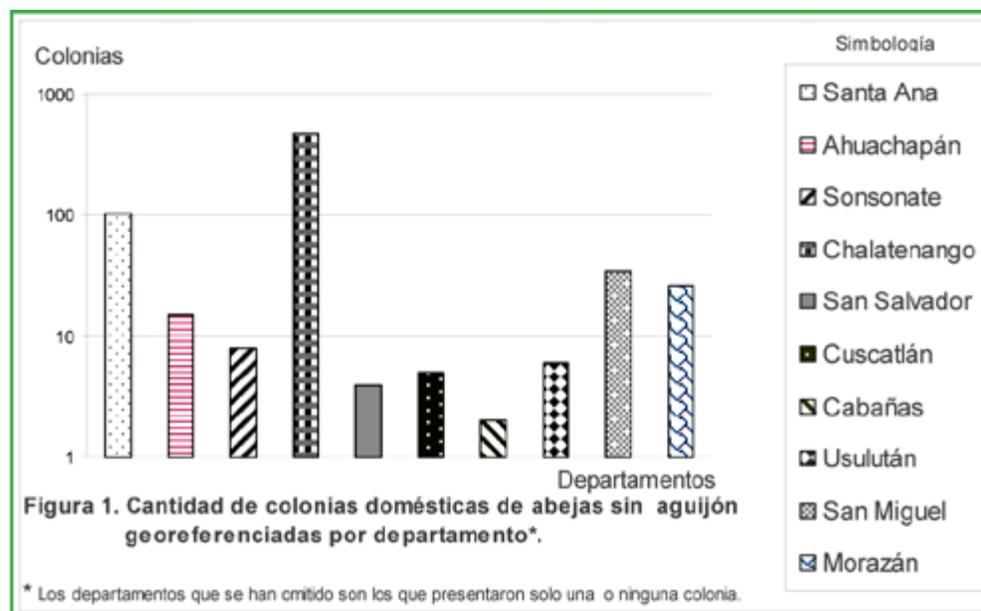


Fig. 2. Mapa de localización de colonias domésticas de *M. beecheii*

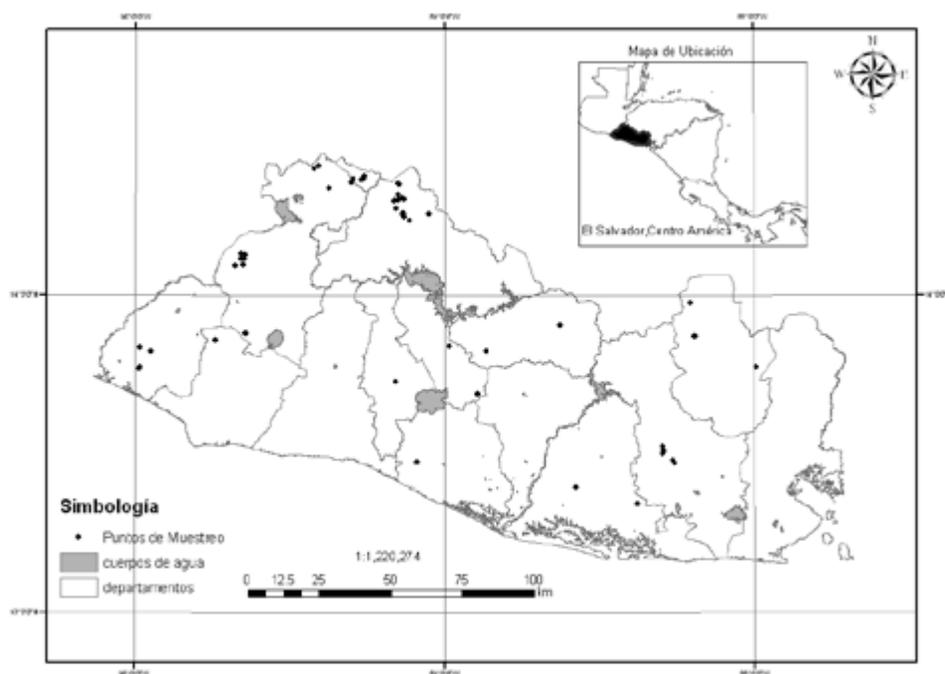


Fig. 3. Mapa de localización de colonias domésticas de *T. angustula*.

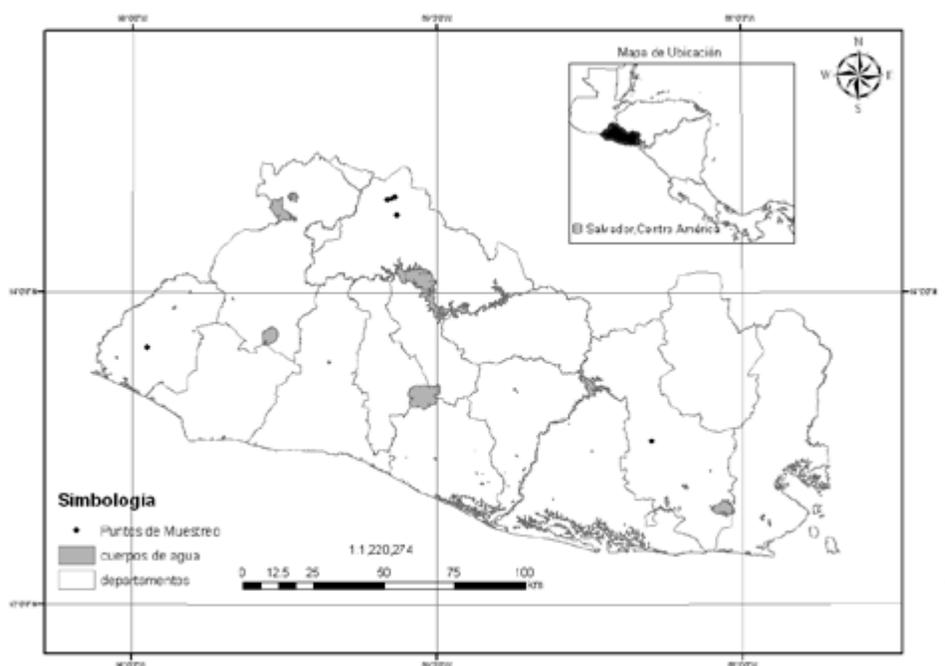


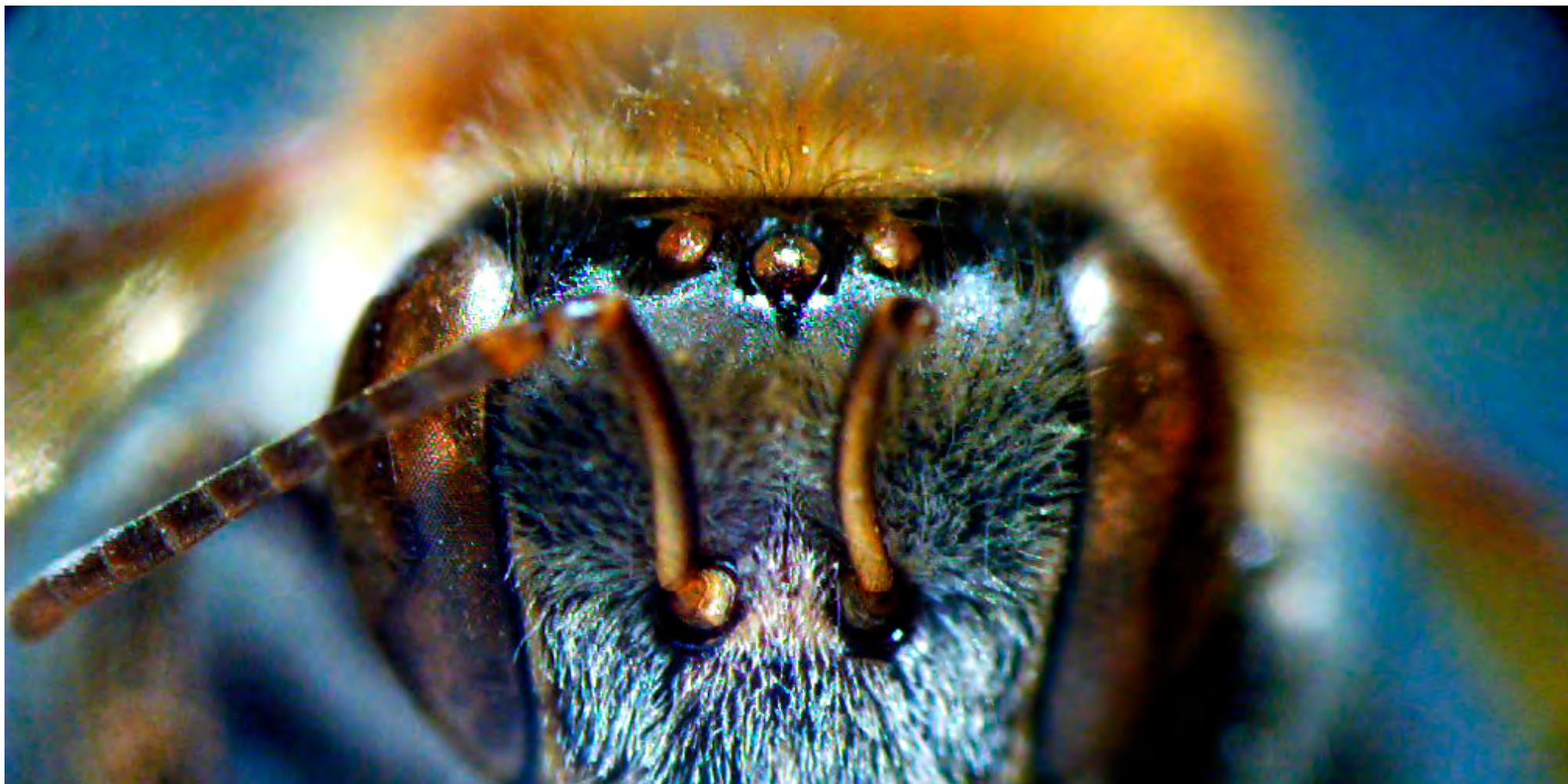
Fig. 4. Mapa de localización de colonias domésticas de *N. testaceicornis*.

BIBLIOGRAFÍA

- Arce, H. 1994. Meliponiculture in Costa Rica. Pegone. Autumn 1994: 6-8.
- Biesmeijer, JC. 1997. Abejas sin agujón. Su biología y la organización de la colmena. Utrecht, Holanda. p. 38,67.
- Departamento de Protección Vegetal- FAO. 1993. Abejas nativas de El Salvador. Protección Vegetal. Universidad de El Salvador. 3 (1): 11 – 12.
- FISDL (Fondo de Inversión Salvadoreño para el Desarrollo Local). 2005. Cluster y Mapas por condición de Pobreza Total (en línea). San Salvador, El Salv. Consultado 05 Mar. 2007. Disponible en <http://www.fisdsl.gov.sv/main.html>
- González, JA. s.f. Introducción a la Meliponicultura. Yucatán, México. p5.
- Kandel, S. 2002. Migraciones, medio ambiente y pobreza rural en El Salvador (en línea). Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. San Salvador, SV. Consultado 07 Mar. 2007. Disponible en <http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/migraciones.pdf>.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. Mapa Ambiental (en línea) San Salvador, El Salv. Consultado 07 Mar. 2007. Disponible en http://www.marn.gob.sv/website/ambiente_marn_sv/viewer.htm
- Roubik, DW; Aluja, M. 1983. Flight ranges of Melipona and Trigona in tropical forest.
- Journal of the Kansas Entomological Society. 56 (2): 217-222.
- Ruano Iraheta, CE. 1999. Preliminary data on meliponiculture in west and central, El Salvador. Pegone. Summer :19-21.
- van Nieuwstadt, MGL.; Ruano Iraheta, CE. 1996. Relation Between Size and Foraging Range in Stingless Bees (*Apidae, Meliponinae*). Apidologie. 27: 219-228.
- van Veen, J.; Bootsma, M.; Arce, H.; Hallkim, M; Sommeijer, M. 1990. Biological limiting factors for the beekeeping with stingless bees in the Caribbean and Central America. In: Social insects and the environment. (1990 New Delhi, IN). Eds. Oxford and IBH Publishing Co. P. 472-473.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realizó con financiamiento del Consejo de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador (CIC-UES). Además fue imprescindible la participación de los productores de abejas sin aguijón, la colaboración del Ing. Mario Antonio Bermúdez (Departamento de Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES) en el diseño estadístico, la elaboración de mapas por Irvin David Cáceres Cruz y Luis Alas Romero (Laboratorio de Información Geográfica de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UES). También fue importante el trabajo de los alumnos en servicio social: Ivonne Guadalupe López, Rebeca Eunice Martínez, Serafín Constanza Rivas y Roxana Villaherrera.





Punica granatum

La chinche pata de hoja *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera:Coreidae), se alimenta de la granada y otros frutales. Pasan por los estados biológicos de huevo, ninfa (5 estadios) y adulto.

Sermeño-chicas, J.M.

Fotografía de granada y chinche: Sermeño-Chicas, J.M.

Fotografía de granada partida: Yesica M. Guardado



Rachel Louise Carson

Nació en Springdale, Pennsylvania, Estados Unidos de Norteamérica en mayo de 1907. Bióloga marina, estudió en la Universidad John Hopkins, enseñó zoología en la Universidad de Maryland desde 1931 a 1936.

Yesica M. Guardado
Periodista BIOMA



Trabajó como bióloga en el gobierno estadounidense desde 1936 hasta 1952. Su vida se dividía en dos grandes pasiones, la investigación y la literatura, por lo que gracias a sus libros acerca del mar, *Bajo el viento del mar* (1941), *El mar que nos rodea* (1951), recibió en 1952 el National Book Award para obras de no ficción. Escribió además *El extremo del mar* (1955), cargados de belleza en lenguaje así como por su calidad científica. Sin embargo su obra más emblemática es *La primavera silenciosa* (1962), obra en la que cuestionó el uso de pesticidas químicos en los diferentes ámbitos del pueblo estadounidense. Este libro llamó la atención de muchas personas, no solamente del área científica, sino de personas del común que obligaron a tomar conciencia mundial de la necesidad de preservar el medio ambiente.

Cuando apareció el primer capítulo del libro en la revista *New Yorker*, en el verano de 1962, la industria química, trató de desacreditar a Carson, sin embargo, el libro ya había causado una gran impresión en el público, siendo esta favorable. Rachel Carson se presentó en las principales cadenas de televisión, logrando que en una de ellas se transmitiera un programa especial acerca de los pesticidas que incluía una entrevista con Carson, en la que demostró un gran dominio del tema, que no dejó duda sobre la veracidad de sus investigaciones.

En 1970, el Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica creó la Agencia de Protección Ambiental, como resultado directo de la presión pública a través del movimiento medioambiental provocado por su obra *Primavera Silenciosa*.

En 1972, el gobierno estadounidense prohibió el DDT, el pesticida que había causado que el águila calva, símbolo nacional de Estados Unidos, además de otras aves, que estuvieran a punto de extinguirse.

Falleció en abril de 1964, a la edad de 56 años, en las afueras de Washington, D.C., sin llegar a conocer la legislación histórica y el inicio del movimiento social a nivel mundial en pro del medio ambiente que desató su obra.



Prunus persica (rosaceae)

Sabor y belleza se conjugan en el durazno...
Fotografía tomada en la zona de Las Pilas
Chalatenango, El Salvador.

Fotografía y texto: Yesica M. Guardado



Murciélagos frugívoros: pioneros en la dispersión de semillas para regenerar bosques.

Melissa Rodríguez Girón
Luis Girón

Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador

E-mail: pcm.elsalvador@gmail.com

Facebook: Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador

Introducción

Murciélagos en el mundo

En el mundo hay más de mil doscientas especies de murciélagos, los cuales constituyen una quinta parte de los mamíferos del mundo. Los murciélagos habitan en casi todos los lugares del planeta, los únicos sitios donde no existen especies de murciélagos es en el Ártico, La Antártica y algunas islas oceánicas. Los países del trópico son los que tienen la mayor variedad de especies y Suramérica y Centroamérica son el hogar de casi un tercio de las especies (www.bats.org.uk).

El aumento de la diversidad de murciélagos en los trópicos está relacionado con los tipos de alimentos disponibles, ya que las especies de murciélagos insectívoros están ampliamente distribuidas en el mundo, ya que hay insectos disponibles para comer en todos los países, sin embargo, las flores especializadas para ser polinizadas y los frutos especializados para ser dispersados por los murciélagos se encuentran prácticamente sólo en los trópicos (LaVal y Rodríguez-Herrera 2002).

Debido a que cada vez hay más investigadores interesados en murciélagos, nuevas especies de murciélagos se encuentran constantemente, aun así, los seres humanos sabemos muy poco sobre estos asombrosos mamíferos y el papel esencial que juegan en la naturaleza. En algunas partes del mundo, los murciélagos son venerados o vistos como algo bueno, como en la Cultura China quienes los ven como símbolos de buena suerte. Sin embargo, en muchos lugares son temidos e

incomprendidos, provocando en ocasiones que se les agrede y mate por falta de conocimiento de las personas hacia estas especies (www.bats.org.uk).

En todo el mundo en los diferentes sitios donde existen murciélagos ellos cumplen roles ecológicos muy importantes como polinizadores, dispersores de semillas, controladores de poblaciones de insectos y de otros vertebrados pequeños. Debido a esto y otros aportes que ellos dan a los ecosistemas son mamíferos vitales tanto ecológica como económicamente (BCI).

Murciélagos en El Salvador

En El Salvador existen 67 especies de murciélagos pertenecientes a siete familias: Emballonuridae, Mormoopidae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Natalidae, Vespertilionidae y Molossidae. Las especies de cinco de estas familias se alimentan exclusivamente de diversas especies de insectos, incluyendo zancudos, papalotas o mariposas nocturnas, langostas, saltamontes, cucarachas, entre otros. Estas familias son: Emballonuridae, Mormoopidae, Natalidae, Vespertilionidae y Molossidae. En la familia Noctilionidae las especies se especializan en comer peces pequeños y camarones de río y por último la familia Phyllostomidae posee especies que se alimentan de una gran variedad de tipos de comida como vertebrados pequeños e insectos, néctar, frutas y sangre.

Phyllostomidae: familia de murciélagos frugívoros

En esta familia es donde se encuentran las especies de murciélagos conocidos generalmente como murciélagos con nariz de hoja, pues la mayoría de especies poseen una estructura en la nariz conocida como hoja nasal (Reid 2009). De todas las familias de murciélagos en El Salvador, la Phyllostomidae es la que posee el mayor número de especies (33 especies), constituyendo casi el 50% de las especies de murciélagos presentes a nivel nacional. Según a Reid (2009), los murciélagos de nariz de hoja, se clasifican en diferentes sub-familias de acuerdo a su morfología externa y de su esqueleto, pero también debido a los hábitos alimenticios que estos presentan. Las especies de Phyllostomidos pueden comer vertebrados pequeños e insectos (Sub-familia Phyllostominae), néctar de las flores (Sub-familia Glossophaginae), frutas (Sub-familia Stenodermatinae y Carollinae) y sangre (Sub-familia Desmodontinae).

Para este artículo queremos resaltar la importancia y la diversidad de especies de murciélagos frugívoros que existen en El Salvador y para ello haremos una descripción más amplia de las dos sub-familias de Phyllostomidos que se alimentan de frutas, estas sub-familias son la Carollinae y Stenodermatinae.

Sub familia Carollinae:

Esta sub-familia incluye dos géneros, pero en Centroamérica sólo existe el género *Carollia* (2009). En El Salvador sólo tenemos tres especies que son: *Carollia subrufa* (Fig. 2a), *Carollia perspicillata* (Fig. 3), y *Carollia sowelli*. Las especies de esta familia pueden diferenciarse por una hilera de verrugas pequeñas en forma de U alrededor de una verruga central que poseen en la barbilla LaVal y Rodríguez-Herrera (2002) (Fig. 1).



Fig. 1. Dentro del círculo rojo se observa la verruga central y la hilera de verrugas en forma de U característico de las especies de la Sub-familia Carollinae.

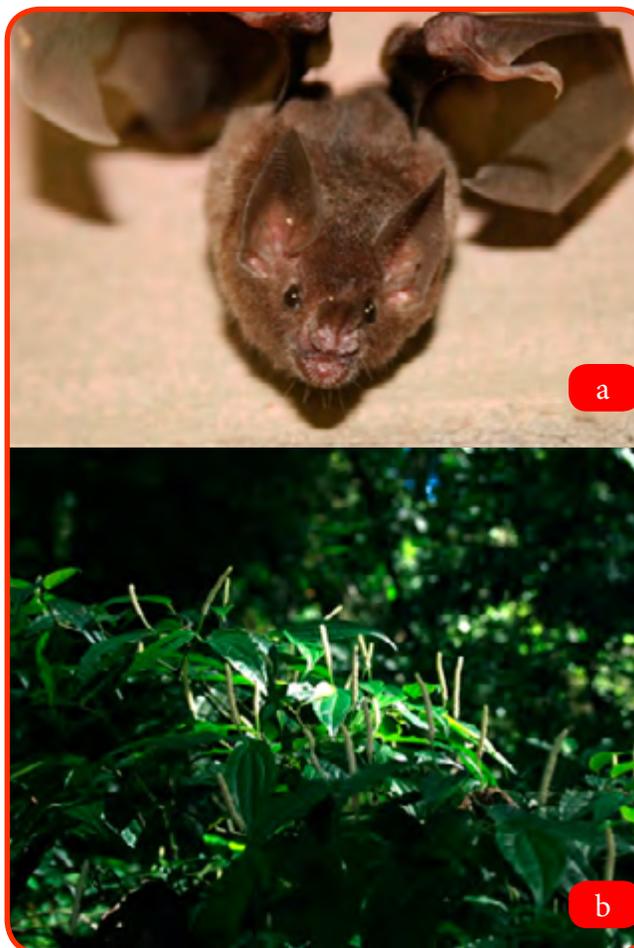


Fig. 3. *Carollia perspicillata* en Playa el Icaical, La Unión. Fotografía: Luis Girón.

A diferencia de otros murciélagos que se alimentan de frutas, los murciélagos del Género *Carollia* poseen una cola corta y por eso son conocidos como murciélagos de cola corta. Estos murciélagos especializan su dieta en plantas del género *Piper* (Fig. 2b), *Cecropia* y diferentes especies de Solanaceas. Son especies abundantes especialmente en hábitats alterados donde también hay variedad de especies de *Piper* (LaVal y Rodríguez-Herrera 2002; Reid 2009).

“Las especies de cinco de estas familias se alimentan exclusivamente de diversas especies de insectos, incluyendo zancudos, papalotas o mariposas nocturnas, langostas, saltamontes, cucarachas “

Sub Familia Stenodermatinae:

Dentro de las sub-familias de murciélagos de la familia Phyllostomidae, este grupo es el más abundante con 15 especies diferentes (Owen & Girón 2012), entre las cuales hay murciélagos frugívoros de tamaño promedio y pequeños. La característica principal de esta sub-familia es que carecen de cola y la membrana entre las patas (conocida técnicamente como uropatagio) es reducida o está ausente. El hocico es chato y medio aplanado comparando con otras especies de murciélagos y tienen los ojos grandes con los cuales pueden ver muy bien. Otra característica importante de estos murciélagos es que muchos poseen líneas faciales y dorsales (LaVal y Rodríguez-Herrera 2002).

Los representantes de esta sub-familia en El Salvador de acuerdo a Owen y Girón (2012) son:

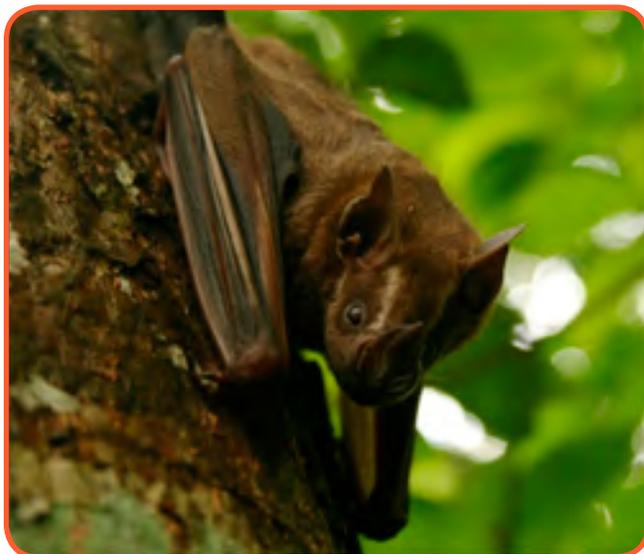
Fig.4 *Sturnira lilium*Fig.5 *Sturnira hondurensis*Fig.6 *Artibeus jamaicensis*Fig.7 *Artibeus lituratus*Fig.8 *Centurio senex*Fig.9 *Chiroderma salvini*



Fig.10 *Chiroderma villosum*



Fig.11 *Dermanura azteca*



Fig.12 *Dermanura phaeotis*



Fig.13 *Dermanura tolteca*



Fig.14 *Enchisthenes hartii*



Fig.15 *Uroderma bilobatum*

Artibeus inopinatus, *Platyrrhinus helleri*, *Uroderma magnirostrum*, que son parte de esta sub-familia no aparecen en las fotografías.

Fotografías por: Luis Girón y Melissa Rodríguez

Uno de los frutos favoritos de los murciélagos del Neotrópico son los árboles del género *Ficus* (Fig. 16), del cual existen diferentes especies en nuestro país con frutos de diferentes tamaños lo que permite que tanto murciélagos frugívoros grandes como pequeños encuentren alimento en estos árboles.

Otras plantas de las cuales comen sus frutos o infrutescencias están los géneros *Cecropia*, *Vismia*, *Solanum*, *Piper*, *Pothomorphe*, *Mangifera* (introducida), *Brosimum alicastrum* (Ujúshte), *Eugenia spp.* y *Spondias spp.* Otras plantas que pueden comer pertenecen a las familias Melastomatacea y Solanaceae.

Importancia de los Murciélagos frugívoros

Los murciélagos frugívoros en los trópicos cumplen una función muy importante en regenerar bosques por la dispersión de semillas que realizan en sitios totalmente perturbados y deforestados hasta la dispersión que realizan constantemente en bosques maduros.

En los bosques neotropicales, las especies de semilla pequeña de los géneros *Cecropia*, *Vismia*, *Solanum*, y *Piper* están asociados con áreas de sucesión temprana y pueden tener una amplia gama de dispersores de semillas disponibles, desde hormigas a los monos, incluyendo muchos murciélagos frugívoros en la subfamilia Carollinae y Stenodermatinae (por ejemplo *Carollia*, *Sturnira* y *Dermanura*) que dispersan semillas ampliamente al defecar durante el vuelo (Bonaccorso y Gush 1987).

Los murciélagos frugívoros representan una importante proporción de la biomasa y diversidad de mamíferos dentro del Neotrópico (Emmons y Feer 1997). Son tan abundantes como las aves frugívoras, y persisten en relativamente altas abundancias en medio de ambientes altamente alterados por los humanos (Gorresen y Willig 2004, Faria 2006, Montiel *et al.* 2006). Los murciélagos del neo trópico son ampliamente reconocidos como dispersores de semillas eficaces para las pequeñas semillas de árboles pioneros durante las primeras etapas de la regeneración del bosque (Medellín y Gaona 1999).

Un componente importante de la flora de los bosques maduros está compuesta por especies de semillas grandes (por ejemplo, los que pertenecen a Lecythidaceae, Chrysobalanaceae y familias Sapotaceae) que se cree que son dispersadas principalmente por animales de cuerpo mediano a grande (Poorter y Rose 2005, Wright *et al.* 2007a). Sin embargo, se ha comprobado que los murciélagos frugívoros neotropicales



Fig. 16. *Artibeus lituratus* capturado en una red de neblina con un fruto de *Ficus sp.* que llevaba en vuelo. Fotografía: Melissa Rodríguez.

juegan un papel más importante en la dispersión de semillas grandes que se pensaba. Según Melo *et al.* (2009), algunas especies de murciélagos pueden dispersar semillas de al menos 43 especies de varias familias de plantas con diferentes preferencias de hábitat y formas de vida, lo que sugiere que estos murciélagos tienen un amplio hábito alimentario que incluye frutas de bosque maduras y especies de árboles de sucesión.

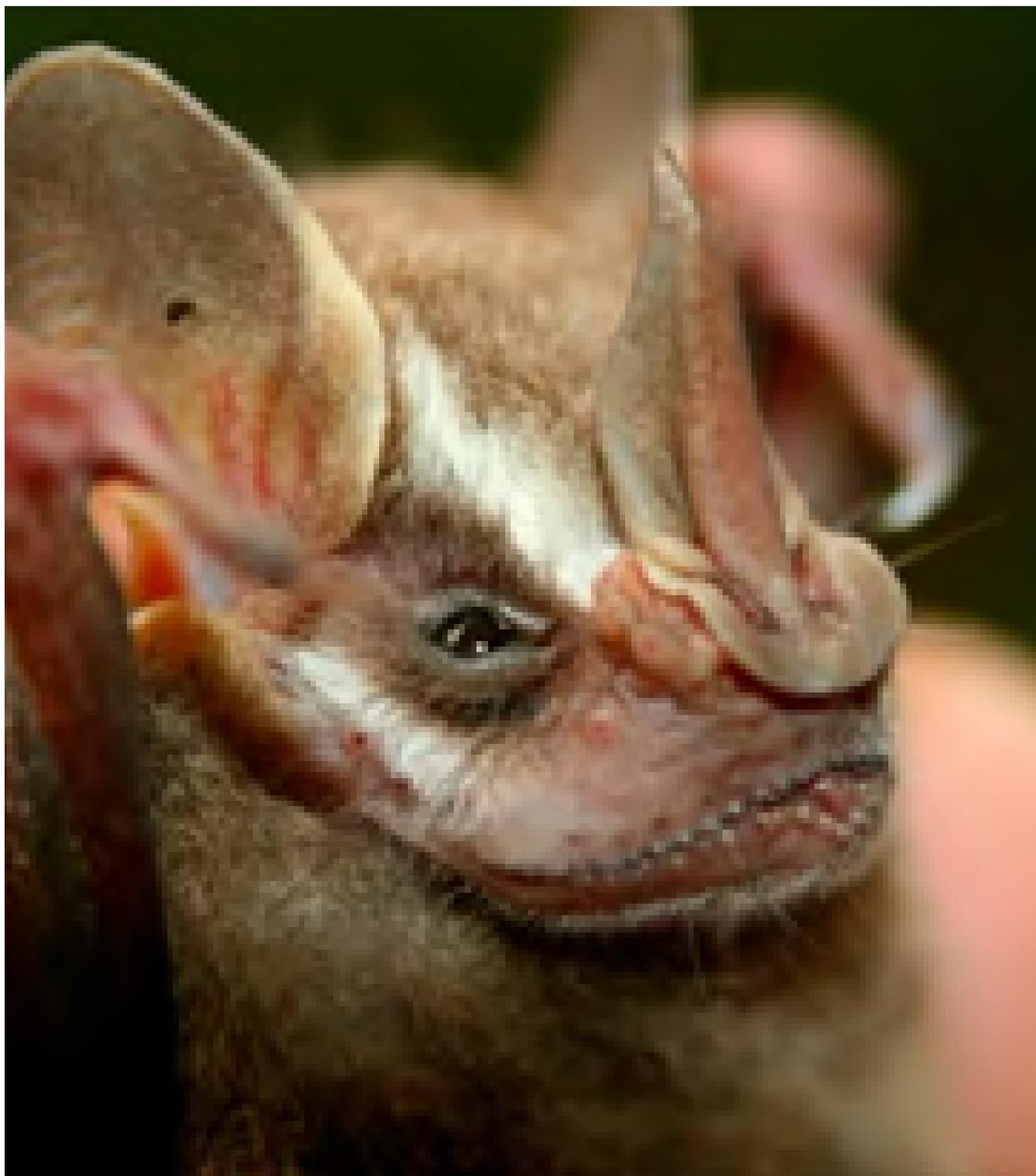
La importancia de los murciélagos frugívoros en la dispersión de semillas grandes y pequeñas manifiesta la necesidad de un mayor estudio de ellos y su papel en los ecosistemas de bosques tropicales (Melo *et al.* 2009).

A la fecha en El Salvador no se han hecho estudios sobre dieta de las especies de murciélagos y es importante aportar al conocimiento de nuestra flora y fauna y que eso permita entender mejor la dinámica de nuestros bosques y las especies que ahí habitan.

Bibliografía

- Bat Conservation International (BCI).** Flyer: BATS We need them. Austin, Texas.
- Bat Conservation Trust. Bats of the World:** An introduction to the amazing variety of bats. 2012. London, England. Disponible en: http://www.bats.org.uk/pages/bats_of_the_world.html
- Bonaccorso, F. J., y T. J. Gush. 1987.** Feeding behaviour and foraging strategies of captive phyllostomid fruit bats: An experimental study. *J. Anim. Ecol.* 56: 907–920.
- Emmons, L. H., y F. Ferr. 1997.** Neotropical rainforest mammals: A field guide. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Faria, D. 2006.** Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. *J. Trop. Ecol.* 22: 531–542.

- Gorresen, P.M., y M. R. Willing. 2004.** Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *J. Mammal.* 85: 688–697.
- LaVal, R. y B. Rodríguez-Herrera. 2002.** Murciélagos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Primera edición. Costa Rica. 307 pp.
- Medellín, R. A., y O. Gaona. 1999.** Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31: 478–485.
- Melo, F. P. L., B. Rodríguez-Herrera, R. L. Chazdon, R. A. Medellín, y G. G. Ceballos. 2009.** Small Tent-Roosting Bats Promote Dispersal of Large-Seeded Plants in a Neotropical Forest. *Biotropica* 41(6): 737–743
- Montiel, S., A. Estrada, y P. Leólm. 2006.** Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: Species richness, diversity and spatio-temporal dynamics. *J. Trop. Ecol.* 22: 267–276.
- Owen, J.G. y L. Girón. 2012.** Revised Checklist and distribution of Land Mammals of El Salvador. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University, N°310. 30 pp.
- Poorter, L., y S. Rose. 2005.** Light-dependent changes in the relationship between seed mass and seedling traits: A meta-analysis for rain forest tree species. *Oecologia* 142: 378–387.
- Reid, F.A. 2009.** A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press.
- Wright, I. J., D. D. Ackerly, F. Bongers, K. E. Harms, G. Ibarra-Manriquez, M. Martinez-Ramos, S. J. Mazer, H. C. Muller-Landau, H. Paz, N. C. A. Pitman, L. Poorter, M. R. Silman, C. F. Vriesendorp, C. O. Webb, M. Westoby, y S. J. Wright. 2007a.** Relationships among ecologically important dimensions of plant trait variation in seven Neotropical forests. *Ann. Bot.* 99: 1003–1015.
- Wright, S. J., K. E. Stoner, N. Beckman, R. T. Corlett, R. Dirzo, H. C. Muller-Landau, G. Nunez-Iturri, C. A. Peres, y B. C. Wang. 2007b.** The plight of large animals in Tropical forests and the consequences for plant regeneration. *Biotropica* 39: 289–291.



Annona muricata

Del taíno *wanaban*, conocida por muchos nombres a nivel de regionalismos y localismos, en El Salvador, Guanaba, Guanábana; Graviola en Brasil; Soursop en algunos países de habla inglesa. Actualmente una fruta que ha cobrado fama e importancia por su capacidad de Destruir las células malignas en 12 tipos de cáncer, incluyendo el de colon, de pecho, de próstata, del pulmón y del páncreas.

Fotografía: Sermeño-chicas, J.M.



Presentan el Libro “Hongos de El Salvador”

*Periodista: carlos estrada faggioli
Fotografía: Estrada H., Rosa Maria*



En el marco del proyecto : Contribución al Uso Seguro de la Biotecnología en El Salvador fue presentado el libro Hongos de El Salvador. El documento es resultado de una investigación realizada durante cinco años por expertos nacionales del CENTA y de la Universidad de Tottori de Japón, y fue presentado durante la Conferencia “Disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus vinculaciones con la Investigación Científica e Implementación del Marco Nacional de Bioseguridad en El Salvador”.

“Hongos de El Salvador” describe las características morfológicas de 101 especies de hongos del país, en el cual se dan a conocer las que son de consumo humano, así como registros geográficos, fotografías, género, aplicaciones y beneficios, entre otros datos. Este fue presentado el 26 de abril de 2013 en San Salvador, El Salvador por autoridades del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA)

Esta investigación, que también incluyó la adaptación de géneros de hongos comestibles, inició en 2009 y fue liderada en El Salvador por la Licda. Estela Castillo, especialista en hongos del Laboratorio de Parasitología Vegetal del CENTA y contraparte del proyecto “Contribución al Uso Seguro de la Biotecnología en El Salvador”, actualmente ejecutado por el MARN.

Dentro de los hallazgos más sobresalientes del trabajo de investigación se mencionan las características del hongo comestible Tenquique (*Pseudophystullina* sp.), Encontrado en el oriente y occidente del país. Según estudios, este hongo posee alto contenido de proteína y tiene potencial para ser utilizado con fines de diversificación de la dieta alimentaria. En la actualidad ya es consumido en algunas zonas del occidente del país.

El acto de presentación del libro “Hongos de El Salvador” estuvo presidido por el Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ing. Herman Rosa Chávez; El Director Ejecutivo de CENTA, Ing. Edmundo Mendoza; El Embajador de Japón en El Salvador, Sr. Yasuo Minemura, y el Dr. Nituro Maekawa, de la Universidad de Tottori.

El proyecto inició en 2009 llevándose a cabo la recolecta de especies en diferentes locaciones de El Salvador, que incluía Áreas Naturales Protegidas (ANP’s), el total de especies recolectadas fue de 1,240, de las cuales se clasificaron y aislaron 880 para ser procesadas. Cabe mencionar que se colectó una muestra por especie para minimizar las perturbaciones en el ecosistema de los sitios de recolecta.

El proceso de preparación de muestras inició en El Salvador con la identificación, deshidratación, preparación y embalaje para su envío a la Universidad de Tottori, Japón, que es la única que cuenta con un centro de investigación para hongos.

En la Universidad de Tottori fueron recibidas las muestras aisladas y nuevamente procesadas para purificarlas de las impurezas contraídas durante el traslado, posteriormente fueron almacenadas en nitrógeno líquido. Es importante mencionar que estas muestras están sometidas a las más rigurosas medidas de seguridad, no pueden ser manipuladas fuera del laboratorio a donde han sido destinadas, esto con la finalidad de proteger la biodiversidad nativa de Japón.

A la fecha del lanzamiento de este libro solamente se han identificado el 50% de las muestras, autoridades de la Universidad de Tottori hicieron énfasis en que dicho material genético es propiedad de El Salvador.



Autoridades recibiendo el Libro Hongos de El Salvador.



Dr. Nitaro Maekawa, líder del proyecto COE y autor principal del libro Hongos de El Salvador.

Beneficios alimentarios

Los hongos o setas representan la 7ª opción alimentaria en el mundo, muchos de estos tienen función y beneficio para el ser humano, ya que poseen altos grados de contenido de proteína lo cual es vital en la dieta alimentaria humana.

Un Reino bastante amplio

En el Reino Fungi se cree que existen 1,500, 000 especies pero solamente han sido descritas 97,000

En Japón se cree que existen más de 10, 000 especies, pero hasta el momento solo 3,000 han sido descritas. La investigación en el campo de los hongos es muy limitada por falta de personal especializado o interesado en investigar en el tema, los recursos humanos son escasos en la colecta y utilización de los hongos en los recursos genéticos no solo en Japón sino en otros países.

Se espera que investigadores profesionales y especialistas puedan identificar los recursos genéticos de hongos y setas, exploración de nuevas taxas, acumulación de recursos genéticos, desarrollar sistemas de identificación.



Lic. Estela Castillo, especialista en hongos del Laboratorio de Parasitología Vegetal del CENTA.



Asistentes durante la presentación del libro Hongos de El Salvador.



Dra. Roxana Parada Jaco, coautora del libro y catedrática de la universidad de Tottori en Japón.



Dr. Parada Jaco, Gerente de Investigación CENTA

Hace tiempo que no se hacía un trabajo como este, es un libro que apenas el mes pasado se editó, será la base que tendrá el pueblo salvadoreño para empezar a hacer investigación en hongos con fines en la industria como por ejemplo la farmacéutica y otras. Es muy importante la información que se obtenga este día, no es un trabajo completo debido a la diversidad que presenta El Salvador; pero si muestra la diversidad presente en los diferentes ecosistemas como manglares y las zonas boscosas del país entre otros. Como CENTA seguimos con la línea de investigación en hongos comestibles, hongos benéficos aplicados a la agricultura y hongos entomopatógenos, este es un tema que CENTA no se ha dado por clausurado, sino que se considera un impulso más para futuras investigaciones.



Lic. José Roberto Alegría Coto, Jefe del Departamento de Desarrollo Científico y Tecnológico, CONACYT

Aporta con la labor de investigación del país, se rescata el conocimiento que está en el país pero que no la conocemos y que únicamente la labor de los investigadores permite el acceso a ella. Esto es una prueba de que si más salvadoreños estuvieran involucrados en la investigación o si se apoyara a los investigadores de El Salvador hubiera mayor cantidad de conocimiento disponible, lo cual serviría para mejorar las condiciones de vida de todos.



Ing. Leopoldo Serrano Cervantes, Catedrático y Jefe del Departamento de Protección Vegetal de la Universidad de El Salvador.

Excelente libro, es un reto para que se siga trabajando en el tema en el resto del país que no se ha muestreado.

Inga vera Willd.

Una flor que nos recuerda el delicioso sabor de los Pepetos, abundantes en los cafetales de El Salvador

Fotografía: carlos estrada faggioli

Identificación: José Linares



“Hormiga Miona” *Paederus signaticornis* Sharp (Coleoptera:Staphylinidae) una amenaza para la salud de los trabajadores en cultivos de cítricos y güisquil en El Salvador.

Reyes, R.

Consultor técnico en fruticultura, Programa Nacional de Frutales MAG-FRUTALES,
Santa Tecla, La Libertad, El Salvador. Tel. (503)7487-8599.
E-mail: rafaelreyesmar@yahoo.com

RESUMEN

Se reporta por primera vez la presencia del escarabajo *Paederus signaticornis* Sharp (Coleoptera:Staphylinidae) en los cultivos de limón pérsico (*Citrus latifolia* Tan.) y güisquil (*Sechium edule* Sw.) causando daños en la piel de los trabajadores agrícolas en actividades de poda y cosecha durante la época seca en El Salvador. Este insecto es conocido por los trabajadores como “hormiga miona” u “Hormiga Coralía”. Se incluyen datos sobre la biología, cultivos hospederos, fluctuación estacional y distribución. Además se presentan fotografías de los daños que causa a los trabajadores agrícolas.

Palabras claves: Insecto, Staphylinidae, Coleoptera, *Paederus signaticornis*, dermatitis, cítricos, güisquil.



INTRODUCCIÓN

La “hormiga Miona” es un insecto criptotóxico. Insectos criptotóxicos son aquellos que mantienen sustancias tóxicas en sus fluidos corporales o tejidos. Estos insectos causan enfermedades en animales que consumen alimentos contaminados con estas sustancias. Ocasionalmente causan daños en humanos por lo cual son considerados como peligros químicos (Olsen *et al*, 2001).

Insectos criptotóxicos que están asociados con cultivos alimenticios o fábricas procesadoras de alimentos incluyen escarabajos de las familias Staphylinidae (*Paederus spp.* y *Oxytelus spp.*), Oedemeridae y Meloidae del orden Coleoptera. Así mismo, Harwood y James (1987) reportan a los Coleópteros de las familias Meloidae, Oedemeridae, Staphylinidae y Tenebrionidae.

En El Salvador existe poca información sobre insectos criptotóxicos. Se conocen informes de daño en la piel de las personas causados por la sustancia cantaridina por insectos de la familia Meloidae de los géneros *Epicauta*, *Lytta* y *Pyrota* del Orden Coleoptera, que se encuentran en cultivos anuales de leguminosas (Henríquez Martínez, 1998). No se conocen reportes de daños en la piel de las personas causados por insectos de la familia Staphylinidae.

Detección e identificación de *Paederus signaticornis*

La detección de *P. signaticornis* se realizó en febrero de 2005 en la finca Santa Teresa, ubicada a 450 msnm, Cantón Tres Ceibas, Armenia, Sonsonate, El Salvador, durante la cosecha de frutos en el cultivo de limón pérsico y a la fecha no se habían publicado estos hallazgos. Los trabajadores agrícolas de esta empresa manifestaron que desde finales de 2004, apareció el insecto conocido por ellos como “Hormiga Miona” que causa efectos dañinos a la piel de las personas al realizar labores como poda y cosecha de limón pérsico (*Citrus latifolia* Tan.).

En mayo de 2007, se encontró nuevamente *P. signaticornis* a 460 msnm, en la finca Santa Isabel, Cantón Las Flores, Jayaque, La Libertad, El Salvador, cuando agricultores se encontraban realizando labores de deshoje y cosecha del cultivo de Güisquil (*Sechium edule* Sw.) causando la criptotoxina de estos insectos quemaduras en la piel a dichos trabajadores agrícolas. La identificación taxonómica del género y especie de este insecto fue gracias al Dr. Alfred F. Newton, Especialista del Field Museum of Natural History de Chicago, USA¹

La “Hormiga Miona” en realidad, no es hormiga, sino escarabajo que pertenece a la familia Staphylinidae del Orden Coleoptera. Por su parecido, es frecuente que los agricultores confundan este tipo de insecto con hormigas (Orden Hymenoptera) o insectos “tijeretas” (Orden Dermaptera).

En inglés, a este tipo de escarabajo se les llama “Rove beetle”. El cuerpo de *P. signaticornis* Sharp, sin incluir las antenas, mide aproximadamente 10 milímetros de largo, y de 13 a 14 milímetros de largo incluyendo las antenas. La cabeza y el abdomen son de color negro, los élitros o alas de color azul-negro metálico y el tórax anaranjado-rojizo (Fig. 1 y 2). Por esta razón, en otras zonas cafetaleras del país también se le conoce como “Hormiga Coralía” por la semejanza de colores con la serpiente venenosa de Coral con sus colores característicos de amarillo, rojo y negro.

Este insecto tiene amplia distribución geográfica, ha sido reportado en México, Belice, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Colombia, Guyanas y Venezuela.

Para el caso de El Salvador, es el primer reporte de este insecto.



Fig.1 Vista dorsal (a) y ventral (b) del adulto *P. signaticornis*

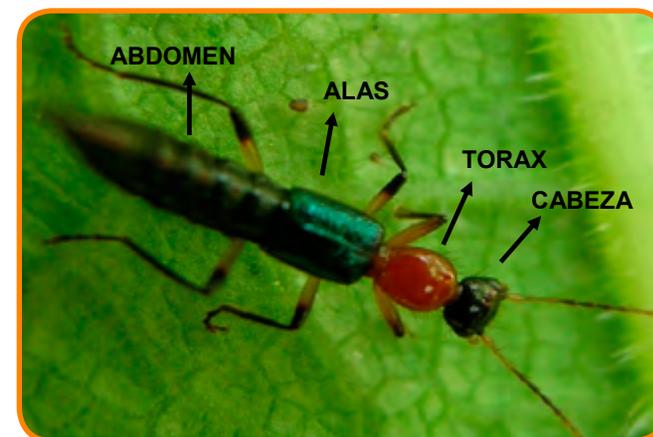


Figura 2. Vista dorsal y descripción del cuerpo del adulto *P. signaticornis* Sharp, en hoja de güisquil

Biología

Se anotan algunos datos de este género *Paederus* que puedan contribuir a su manejo. Aunque estos escarabajos pueden volar, ellos prefieren correr y son extremadamente ágiles en el día y parece que el vuelo esta grandemente restringido a la noche. Tienen un hábito característico de encorvar hacia arriba su abdomen cuando corren o son perturbados y este hábito permite la identificación in situ en muchas ocasiones. La población del insecto se observa en la época seca, encontrándose en hábitats húmedos. Los huevos son puestos de uno en uno en una sustancia húmeda y típicamente las larvas se desarrollan entre 3 a 19 días. La mayoría de estafilínidos pasan por tres estadios larvales, sin embargo en toda la subfamilia Paederinae conocidos se han reportado dos estadios larvales. Los dos estadios larvales y los adultos son depredadores. Los Paederinae son predominantemente depredadores generalistas, aunque también son inquilinos de insectos sociales (hormigas y termitas) alimentándose de la cría de estos y/o son alimentados por los insectos hospederos. Los adultos son de hábitos nocturnos y son atraídos por luz fluorescente e incandescente, dando como resultado el contacto accidental con humanos en su casa de habitación o edificaciones como hospitales, etc. También se los puede recolectar en trampas de luz negra y luz blanca (Singh G., 2007; Navarrete H. y Gómez F., 2005; Schofield, 2007; Thayer, 2005; You et al, 2003).

Como ya se mencionó en el párrafo anterior, una de las cualidades más importantes de la subfamilia Paederinae es que son insectos benéficos, depredadores de otros insectos. En este caso habría que investigar cuál es

¹ Alfred F. Newton, Dr. Associate Curator. Zoology Department/Insect Division. Field Museum of Natural History. 1400 South Lake Shore Drive. Chicago, Illinois, USA. E-mail: anewton@fieldmuseum.org. mayo 2007.

el hábito de alimentación de *P. signaticornis* Sharp, su importancia en el control biológico de plagas que afectan a los cultivos de cítricos.

Cultivos hospederos en el salvador

Se ha encontrado en plantaciones adultas de cítricos: limón pérsico (*Citrus latifolia* Tan.), naranja dulce (*Citrus sinensis* Osbeck) y mandarina (*Citrus reticulata* Blanco) entre los frutos cuando están en racimos (Fig. 3), tallo, ramas, hojas y en el suelo entre la vegetación espontanea. También se han encontrado en viveros de productores de plantas de cítricos en la zona de San Juan Opico, La Libertad, El Salvador. Así mismo en el cultivo de Güisquil (*Sechium edule*), y en árboles forestales conocidos comúnmente como Volador (*Terminalia obovata*). Otros productores reportan a la “hormiga coralía” durante la cosecha y poda del cultivo de café (*Coffea arabiga*) en la zona de Jayaque, La Libertad, El Salvador, causando irritación en la piel de los trabajadores.



Fig.3 Adultos de “Hormiga miona” entre los frutos de Limón Pérsico.

Distribucion geografica en el salvador.

En El Salvador se ha encontrado en la zona citrícola de San Juan Opico, Sacacoyo, Jayaque (La Libertad), zona de Armenia (Sonsonate) y Santa Cruz Michapa (Cuscatlán).

Fluctuacion estacional.

En plantaciones de cítricos (limón pérsico, mandarina y naranja), los adultos de la “hormiga Miona”, se encuentran durante la época seca, es decir, entre noviembre - abril, lo cual coincide con las labores de cosecha y la poda de los cultivos antes mencionados. Sin embargo en el cultivo de Güisquil, se han observado a inicios de la época lluviosa (mayo).

Daño y transmision de sustancia tóxica.

Los daños ocasionados en la piel de las personas, dermatitis, son provocados básicamente por tres toxinas: pederina, pseudopederina y pederona, que el organismo del insecto libera al sentirse en peligro (Frank y Kanamitsu, 1987, citado por Navarrete Heredia y Gómez Flores, 2005).

La forma en que las personas adquieren la sustancia irritante no es por mordedura, ni picadura, ni por orina del insecto. La transferencia de la sustancia se realiza al apretar o aplastar el escarabajo sobre la piel de las personas, liberándose la hemolinfa del insecto, o cuando el insecto se siente amenazado, provoca la liberación de sus fluidos celómicos en la punta del abdomen (Singh G., 2007; You et al, 2003; Navarrete H. y Gómez F., 2005). También es muy común que afecte los

ojos, nariz y genitales de las personas, mediante transmisión secundaria al transferir con las manos la sustancia tóxica en la piel, hacia los genitales o área ocular o nasal, produciendo conjuntivitis o rinitis (Singh G., 2007; Méndez, 1994; Rasool Qadir, Raza y Rahman, 2006). Además, puede ser transferida mediante la ropa de vestir, ropa de cama y causar dermatitis en otras áreas del cuerpo aunque la dermatitis misma no se transfiere (<http://docfiles.blogspot.com/2006/02/paederus-dermatitis.html>). Por otro lado, el insecto puede ser trasladado por los trabajadores agrícolas a su vivienda, escondido en su ropa de trabajo. En la figura 4, se muestran los daños en la piel de trabajadores agrícolas.



Fig. 4 daños en la piel de trabajadores agrícolas.

En El Salvador, el daño que está causando a la salud de los trabajadores agrícolas es muy importante y hay que considerarlo, ya que afecta el desarrollo de las labores en los cultivos. Hasta este momento, el daño ha sido reportado en las personas, ya sean hombres o mujeres, que realizan las labores agrícolas de cosecha y poda en los cultivos de Limón y Güisquil; sin embargo, también puede causar daño a personas que no trabajan en la agricultura. Por lo que este insecto puede convertirse en una seria amenaza para la salud de las personas. Asimismo, diseminarse a las plantaciones vecinas de cítricos o Güisquil ya establecidas o nuevas siembras por lo que podría tomar mayor importancia médica.

Otro aspecto importante es que en medicina, la sustancia tóxica pederina se usa en pequeñísimas cantidades para el tratamiento de virus y tumores que afectan a las personas. Desde este punto de vista, este insecto también tiene importancia médica

BIBLIOGRAFÍA

Harwood, R.F.; James, M.T. 1987. Entomología Médica y Veterinaria. Venenos, secreciones de defensa y alérgenos de artrópodos. LIMUSA. Noriega Editores. Impreso en México. pp. 510-512.

Henríquez Martínez, G. 1998. La clase insecta en El Salvador. Editorial e imprenta universitaria. Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador, C.A. p. 24.

Méndez, E. 1995. *Dermatitis linearis* caused by beetles of the genus *Paederus* (Staphylinidae) in Panama. *Notas veterinarias* 4(1/2):25-27. Fuente: <http://viticulturn-enology.org/04/82/048277.html> (2007, 8 de mayo).

Navarrete-Heredia, J. L. y Gómez Flores; V.H. 2005. Aspectos etnoentomológicos acerca de *Paederus* sp. (Coleoptera:Staphylinidae) en Mascota, Jalisco, México. *Dugesiana* 12(1): 9-18, 2005. Fuente: http://www.cucba.udg.mx/new/publicaciones/page_dugesiana/paederus.pdf (2007, 8 de mayo).

Olsen, A. R.; Gecan, J.S.; Ziobro, G.C.; and Bryce, J. R. 2001. Regulatory Action Criteria for Filth and Other Extraneous Material. V. Strategy for Evaluating Hazardous and Nonhazardous Filth. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 33, 363–392. Fuente: <http://seafood.ucdavis.edu/sanitation/regulatory%20action%20criteria%20for%20filth.pdf> (2007, 15 de mayo).

Rasool Qadir, S.N.; Raza, N.; Rahman, S.B. 2006. *Paederus* dermatitis In Sierra Leone. *Dermatology Online Journal* 12 (7): 9. Fuente: http://dermatology.cdlib.org/127/case_reports/paederus/qadir.html (2007, 15 de mayo)

Reyes, R. La “hormiga miona” *Paederus signaticornis* Sharp (Coleoptera:staphylinidae), amenaza para la salud de trabajadores agrícolas de los cultivos limón pécico *Citrus latifolia* Tan. y Güisquil *Sechium edule* Sw. en El Salvador. Consultor Técnico Programa Nacional de Frutas MAG-FRUTALES. 21 p. Julio, 2007. Primer Congreso en Innovaciones en la fruticultura. San Salvador, El Salvador. MAG-FRUTALES-IICA. 2008.

Schofield, S. 2007. Bugs Don't Have to Bite to Do Damage: The Tale of the *Paederus* Beetle. *Medical Entomologist, FHP*, 613 945 8062 x 3185. Fuente: http://www.dnd.ca/health/information/health_promotion/Engraph/BeetleJuice_e.asp (2007, 15 de mayo).

Singh G, Y.A.S. 2007. *Paederus* dermatitis. *Indian Journal of Dermatology, venereology and Leprology* 73(1):13-15. 2007. Fuente: <http://www.bioline.org.br/request?dv07004> (2007, 15 de mayo).

Thayer, M.K. 2005. Staphylinidae Latreille, 1802. Chapter 11.7. Staphylinidae Latreille, 1802. *Field Museum of Natural History, Chicago, IL, USA.* Pp. 296-344. In: *Handbook of Zoology. A natural History of the Phyla of the Animal Kingdom.* Rolf G. Beutel & Richard A. B. Leschen, vol. eds., 2005. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin//Walter de Gruyter, Inc., New York.

You, D.O.; Kang, J.D.; Youn, N.H.; Park, S.D. 2003. Bullous Contact Dermatitis Caused by Self-Applied Crushed *Paederus fuscipes* for the Treatment of Vitiligo. *Cutis* 72(5):385-8. Fuente:<http://www.dms.moph.go.th/inderm/Journal/Cutis/2003/vol72%20no5%20Nov/vol72%20no5%20p385.pdf> (2007, 8 de mayo).

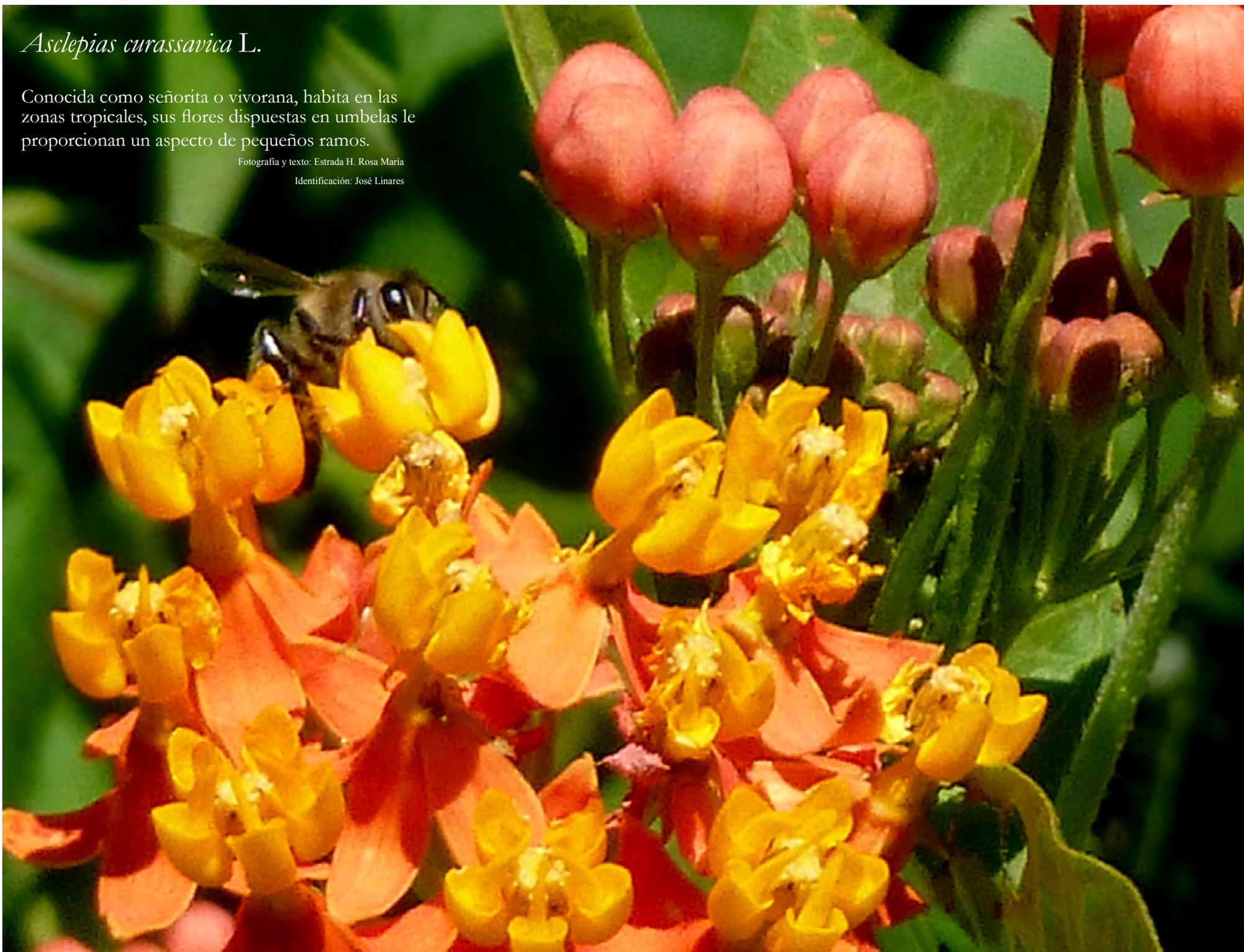


Asclepias curassavica L.

Conocida como señorita o viverana, habita en las zonas tropicales, sus flores dispuestas en umbelas le proporcionan un aspecto de pequeños ramos.

Fotografía y texto: Estrada H. Rosa María

Identificación: José Linares



Identificación, selección y caracterización de clones de marañón (*Anacardium occidentale*) con alto potencial genético de producción en la cooperativa ACOPASMA DE R.L.

Navarro-Marroquín, I.S.

Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Departamento de Fitotecnia.

Castro-Galdámez, K. L.

Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Departamento de Fitotecnia.

Parada-Berríos, F. A.

Profesor de Fruticultura de la Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador. e-mail: faparadaberrios@yahoo.com

Morales-Chicas, C.A.

Auxiliar Técnico, socio de la Cooperativa ACOPASMA de
R.L., Tierra Blanca, Chirilagua, Departamento de San Miguel,
El Salvador.

RESUMEN.

El marañón es considerado actualmente un cultivo frutal alternativo, ya que goza de una gran demanda; tanto en el mercado interno como externo, debido a una amplia variabilidad de usos de la nuez y del falso fruto, a pesar de esto, en nuestro medio no existen plantaciones comerciales con materiales mejorados, solamente árboles provenientes de semilla. Por tal razón fue necesario efectuar una identificación, selección y posterior caracterización morfológica, dentro del área de cultivo perteneciente a la Cooperativa ACOPASMA de R.L. La investigación se llevó a cabo entre los meses de enero a noviembre de 2007; se realizaron giras de campo para la identificación y recolección de muestras de los materiales promisorios, al final de este proceso se evaluaron 52 árboles los cuales se sometieron a una segunda evaluación, finalizando con 24 materiales que fueron analizados cualitativa y cuantitativamente. Asimismo, se hicieron los análisis bromatológicos respectivos. Tanto en las mediciones de campo como en las de laboratorio se utilizó estadística descriptiva basada en valores máximos, mínimos, promedios y el coeficiente de correlación de Pearson. Como resultado de esta investigación se cuenta con los mejores 24 materiales con atributos sobresalientes, considerándose promisorios, y que pueden utilizarse en un amplio programa de mejoramiento genético; además este germoplasma está disponible en un catálogo de selecciones en el cual se describen las características morfoagronómicas y bromatológicas de cada material genético.

Palabras claves: Maraños, *Anacardium occidentale*, análisis bromatológico, falso fruto, características morfoagronómicas, árbol frutal.

INTRODUCCIÓN.

El marañón es una planta nativa de la región noreste de Brasil, considerado el centro de mayor diversidad de este frutal (Galdámez, 2004). En El Salvador este cultivo posee mucha importancia económica, ya que en los últimos años la demanda aumentó en el ámbito internacional de 1.5 millones de TM en los años 60's hasta 235 millones de TM en años recientes (Díaz, 2002).

La selección, caracterización y evaluación de germoplasma de las especies cultivadas son actividades complementarias que describen los atributos que permiten diferenciar accesiones y poder de esta manera determinar su utilidad potencial en el mejoramiento de los cultivos (Sildana, 2000).

Ohler (1979), indica que el mayor criterio para la selección de germoplasma de marañón es el rendimiento de nueces por árbol, sin embargo el tamaño y peso de la nuez juega un papel muy importante en el momento de realizar evaluaciones.

En El Salvador, este cultivo se concentra en la región oriental y las áreas más extensas se localizan en los municipios de Conchagua y San Alejo, departamento de La Unión y el municipio de Chirilagua del departamento de San Miguel. Otras áreas importantes se localizan en el litoral del país, en los departamentos de Usulután, San Vicente y La Paz.

Con el objetivo de mejorar y uniformizar la calidad de nueces y falso fruto, en la cooperativa ACOPASMA de R.L., se realizó una caracterización de germoplasma de marañón en la búsqueda de árboles con alto potencial genético de rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Localización.

El estudio se realizó entre enero y agosto de 2007, la fase de campo fue desarrollada en la plantación de la Cooperativa de ACOPASMA de R.L., ubicada en el Cantón de Tierra Blanca, municipio de Chirilagua, departamento de San Miguel, cuyas coordenadas son: latitud norte 13°15'32.7", longitud oeste 88°03'32.6" a una altura promedio de 172 msnm.

Climatología.

La temperatura promedio anual de la zona es > 24°C, registrándose las más altas entre marzo y abril (35.6°C) y la mínima de 21.1°C, entre los meses de noviembre y enero. Con una humedad relativa media del aire de 72% y precipitaciones acumuladas de 1797.6 mm al año (SNET, 2008).

Material experimental.

Las actividades se desarrollaron principalmente en dos etapas: A) La primera etapa fue la búsqueda en campo de los mejores materiales que incluyó la caracterización in situ de variables propias de los árboles, momento que se aprovechó para marcar los mismos y coleccionar frutos y hojas, se identificaron

en campo 52 árboles. B) La segunda etapa consistió en las respectivas mediciones del material colectado en la primera etapa, siendo básicamente una fase de laboratorio. Al final de este proceso se redujo la cantidad de muestras a 24; depuración realizada con base a las características comerciales de la nuez requeridas comercialmente (nuez grande y pesada, con la cavidad cotiledonal completamente llena de la almendra, relación cáscara/almendra, entre otros). A los materiales seleccionados se les asignó un código de campo, el cual fue sustituido finalmente por el código de la selección, donde se presenta el nombre de la cooperativa (ACOPASMA) y la institución ejecutora de la investigación (Universidad de El Salvador, UES), en ese mismo orden el año en que se realizó el estudio así como un número correlativo que fue asignado al inicio de la primera etapa. Con la finalidad de abreviar cada código para efectos de análisis de gráficos, únicamente se usó la letra “A” de la inicial de la Cooperativa y el número correlativo respectivo. A continuación se presenta un ejemplo de la representación de los códigos en mención (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos de codificación para las selecciones de marañón.

Código Abreviado	Código de presentación
A11	ACOPASMAUES0711
A10	ACOPASMAUES0710
A24	ACOPASMAUES0724

Fase de campo:

El procedimiento para la selección del germoplasma, se inició con la identificación de árboles provenientes de semilla, que se consideraron promisorios, actividad realizada por la observación de las mejores características morfológicas del falso fruto y de la nuez; posteriormente se procedió a la evaluación en la cual se consideró: el peso de la semilla, relación cáscara/nuez, peso y dimensiones de la nuez, pesos y dimensiones del falso fruto, entre otras. Los árboles también se evaluaron, tomando variables como: altura, diámetro, color de hojas, tipo de crecimiento, características de la corteza, entre otras. Además fueron georeferenciados con la ayuda de un GPS (Global Positions System), esto para ubicarlos posteriormente dentro de la plantación. En las giras de búsqueda se rotularon los árboles con spray de color rojo con un código preliminar y un número correlativo de 1 a 52, como ya se mencionó.

Fase de laboratorio.

La fase de laboratorio consistió en la realización de los análisis bromatológicos del falso fruto y nuez, realizándose en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

Metodología Estadística.

La investigación por ser de caracterización de atributos cualitativos y cuantitativos, se utilizó estadística descriptiva con máximos, mínimos y medias, así como un análisis de correlación de Pearson, entre las variables.

Variables cualitativas de árboles y hojas.

Se evaluó el hábito de crecimiento de los árboles y la mayoría de variables, utilizando los descriptores del IPGRI (2001), donde se presentan seis tipos de crecimiento.

Variables del falso fruto.

Se evaluó el color, astringencia del jugo (astringencia leve, intermedia o astringente), peso, longitud, diámetro y grados brix.

Variables cualitativas de la Nuez

Se determinó el color, comparando los falsos frutos y frutos con las tablas de Munsell; otras variables como la forma y la unión de la epidermis a la nuez, utilizando los descriptores del IPGRI (2001) (Ej. Forma de la nuez: a. Arriñonada; b. Oblongo- elipsoide).

Variables cuantitativas de la nuez.

Peso de la nuez y almendra (g), para saber si las nueces de los materiales, cumplen con los estándares de exportación, se compararon con la tabla de grados de exportación propuesta por Ohler (1979). Dimensiones de la nuez y almendra (cm), grosor de la cáscara (mm) y porcentaje de cáscara.

Análisis bromatológicos

Comprendió la determinación de humedad parcial, humedad total, extracto etéreo, proteína, fibra cruda, ceniza, calcio y carbohidratos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Hábito de crecimiento de los árboles.

En la investigación se confirmó que se encuentran los seis tipos de hábito de crecimiento; siendo el más frecuente, el derecho y abierto (nueve árboles); seguidamente encontramos el desarrollado y extendido corto (ocho árboles); consecutivamente los siguientes: derecho y compacto (tres

árboles); desarrollado y abierto (dos árboles); extendido y curvo; y el derecho y compacto, únicamente un árbol para cada opción. INCAP (1996), menciona que el tipo de crecimiento del follaje determina la conformación y estructura del árbol. Según Ohler (1979), estos tipos de crecimientos en el marañón hacen posible la protección de los suelos de la erosión, interceptando el impacto de las gotas de lluvia, facilitando la absorción en el suelo de manera uniforme.

Altura de árboles.

Las alturas de los árboles oscilaron entre 8.25 y 20.25 metros, las diferencias encontradas en esta variable pudo deberse a la edad de los árboles principalmente los que se han desarrollado espontáneamente, ya que los originales fueron establecidos en la década de los 60s. Con respecto a esta variable De Araujo y Da Silva (1995), indican que el árbol de marañón puede llegar a medir 15 metros de altura, coincidiendo con Ohler (1979); el mismo autor menciona que árboles pequeños facilitan las labores culturales y de cosecha, sin embargo Morada citado por Ohler (1979), se refiere a los árboles pequeños como de apariencia poco atractiva y también señala que los altos son más convenientes porque en época de fructificación producen más.

Color de hojas jóvenes y maduras.

Con respecto a las hojas, se presentaron desde pequeñas a grandes, con forma obovada, oblonga y ovada, predominando las obovadas y oblonga. Respecto al color de las hojas, sobresale el verde oscuro brillante, el color grisáceo, seguido del color verde musgo y en un porcentaje más pequeño las de color verde con ciertos tonos de celeste a azul (en las hojas maduras), en las hojas jóvenes sobresale el verde claro brillante (Cuadro 2). Según Ohler (1979), las hojas jóvenes son de color verde pálido y posteriormente se convierten en color verde oscuro cuando maduran. En la investigación se encontraron diferentes tonalidades que ya se han mencionado y que coincide con el color verde oscuro; también el mismo autor afirma, que los cambios de color comienzan del pecíolo al ápice, esto se verificó con las hojas jóvenes cuando pasan a maduras. Además menciona que el tiempo requerido para alcanzar el color verde oscuro brillante es de aproximadamente 20 días.

Aspectos de floración.

La floración del árbol de marañón se presenta en panículas terminales que pueden llegar a medir 10.16 – 20.32 cm de longitud. Dicha panícula se ve siempre, acompañada de una hoja muy pequeña en comparación a las demás de color verde claro con tendencia a blanco cenizo. El color de la corola de

cada flor dispuesta dentro de la panícula depende de su estado de madurez, por eso dentro de la panícula encontramos flores de color carmesí, blanco, cremas, rosadas, rojos, entre otras. Ohler (1979), menciona referente a los aspectos de floración, que una gran cantidad de flores en la panícula no es garantía de una gran producción de frutos, además indica que entre menos frutos hay dentro de la panícula, estos tienden a ser más grandes y más pesados.

Color del falso fruto.

Se encontraron cuatro materiales de color amarillo, cuatro de color rojo, tres rosados, cuatro con estrías de colores rojos y amarillos y cinco de color anaranjado (Fig. 1 y Cuadro 2).



Fig. 1. Colores de falsos frutos de marañón (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Cuadro 2. Variables cualitativas evaluadas en el árbol y falso fruto, de las selecciones de marañón

CÓDIGO	Árbol		Falso fruto	
	Hábito de crecimiento	Color de hojas Jóvenes	Color	Astringencia del jugo
A11	desarrollado y extendido corto	Rojizo- marrón	Rojo intenso	Poco
A10	desarrollado y extendido corto	Verde claro brillante	Amarillo intenso	Poco
A24	desarrollado y extendido corto	amarillo verdoso	Rojo intenso	Alta
A07	desarrollado y extendido corto	Amarrillo verdoso	Rojo intenso	Poco
A17	derecho y abierto	Verde claro brillante	Amarillo (2,5y 8/10)	Poco
A15	derecho y abierto	Rosado suave	Anaranjado	Poco
A06	desarrollado y extendido corto	Verde claro brillante	Anaranjado	Poco
A22	desarrollado y extendido corto	Rojizo- marrón	Anaranjado	Media
A21	derecho y compacto	Verde claro encendido brillante	Entre rojo y amarillo	Media
A09	derecho y abierto	Rosado suave	Anaranjado, Amarillos y mezcla de ambos	Poca
A01	desarrollado y abierto	amarillo verdoso	Entre rojo y amarillo	Alta
A18	derecho y abierto	Verde claro encendido brillante	Rosado	Media
A16	extendido y curvo	Verde claro encendido brillante	Rosado	Poca
A02	desarrollado y extendido corto	Verde claro encendido brillante	Anaranjado	Poca
A12	derecho y abierto	Verde claro brillante	Amarillo (2,5y 8/10)	Media
A05	derecho y abierto	Rojizo- marrón	Entre rojo y amarillo	Poco
A14	desarrollado y abierto	amarillo verdoso	Amarillo	Medio
A19	desarrollado y extendido corto	amarillo verdoso	Rozado/anaranjado	Poco
A08	derecho y abierto	Rosado suave	Entre rojo y amarillo	Medio
A00	derecho y abierto	Verde claro encendido brillante	Rosado	Medio
A23	desarrollado y compacto	Amarillo verdoso	Rojo leve	Medio
A04	derecho y abierto	Amarrillo verdoso	Amarillo (2,5y 8/10)	Poco
A20	derecho y compacto	Verde claro brillante	--	--
A03	derecho y compacto	Verde claro brillante	--	--

Astringencia del jugo del falso fruto.

De los materiales evaluados la mayoría presentó poca astringencia (A11, A15, A04, A07 y A01). De igual forma se encontraron materiales con astringencia media como: A23, A18 y A22, entre otros y solamente se obtuvo un material con astringencia alta que es A09 (Cuadro 2), al respecto Galdámez (2004), menciona que los materiales con falso fruto de color amarillo son menos astringentes que los de color rojo. Pero en esta investigación se determinó que esto no siempre se cumple por la razón que hay materiales que son de color rojo con mas astringencia que los amarillos y viceversa, considerando que se debe básicamente a la variabilidad genética que se genera cuando se propaga por semilla.

Peso del Falso fruto.

La selección A11 es el que presentó un mayor peso con 187.3 g, y el A16 es el que reporto el menor peso de 129.6 g (promedio 153 g.), comparando estos datos con los que reporta Cruz Pineda (1995), afirmamos que se obtuvieron mayores pesos de los que el autor menciona que van desde 125 g. hasta 160 g.

Diámetro y largo del falso fruto

El material que presentó el mayor diámetro fue A24 con 6.2 cm; mientras que A23 fue el que reportó el menor valor con 3.9 cm. Con respecto a la longitud, el material que presentó el mayor valor fue A18 con 11.2 cm, así mismo A01 es el que obtuvo el menor valor con 6.24 cm de largo. Galdámez (2004), señala que las dimensiones del falso fruto del marañón fluctúan de 4 a 6 cm de diámetro y 4 a 12 cm de longitud.

Grados Brix del falso fruto.

La selección con mayor valor de grados brix, fue el ACOPASMAUES0719 con un valor de 13.1°, seguidos por A21 y A07. Al respecto Galdámez (2004), reporta 11° brix; por otra parte Domínguez (2007), menciona 11.5° brix como nivel mínimo para el jugo, y para la elaboración del puré o pulpa.

Forma de la nuez.

La mayoría de las selecciones evaluadas, son de forma arriñonada, únicamente dos son de forma oblonga elipsoide (A22, A20), siendo estas más alargadas.

Color de la nuez.

Todas las selecciones evaluadas, presentan el mismo color de la nuez en su estado maduro (gris cenizo). Este es uniforme y se muestra en distintas tonalidades, unas más intensas que otras. Ohler (1979), evaluó la nuez en diferentes estados de madurez llegando a concluir que cuando presenta un color gris la nuez está en su punto óptimo de madurez.

Unión de la membrana (mesocarpo resinoso) a la almendra.

Todas las selecciones evaluadas presentaron firmeza en la unión de esta membrana a la almendra, lo que significa que se necesita de calor para poder retirarla. Es importante establecer la temperatura y el tiempo de tostado de la almendra, generalmente se utiliza una temperatura de 60 a 70 °C por un periodo de 6 a 8 horas (Galdámez, 2004); el tostado sirve también para retirar la membrana ya que según McLaughlin *et al.* (2005), la cascarilla que recubre la semilla, es irritante y produce erupciones vesiculares.

Peso de la nuez y almendra.

En la selección A08 se encontró el mayor peso de nuez con 18.18 g, seguido por A06 con un 17.01 g, el menor valor correspondió a A23 con 11.79 g. Al respecto Ohler (1979), reporta un promedio de peso de nuez de 8.14 g. La almendra que contiene la nuez, es considerada el principal producto del cultivo de marañón (Galdámez, 2004), constituyéndose en una variable importante para seleccionar clones. Los resultados obtenidos demuestran que la selección A04 tiene el mayor peso de almendra con 5.2 g con un rendimiento de almendra en relación a la cáscara del 31.98% lo que indica que esta selección poseería un grado W88 superiores a los que menciona Ohler (1979), seguida por A07 con 4.49 g. Con respecto al análisis de correlación de Pearson el peso de la nuez y el peso de la almendra se encuentran correlacionadas positivamente entre ambas ($r = 0.60$), lo que significa que si aumenta el peso de la nuez; el peso de la almendra también aumentará.

Dimensiones de la nuez.

Las selecciones con mayores dimensiones fueron: A20 con 5.2 cm de largo por 3.64 cm de ancho; A17 con 4.53 cm de largo por 3.2 cm de ancho; A18 con 4.35 cm de largo por 2.95 cm de ancho y A16 con 4.18 cm de largo por 3.03 cm de ancho. Las selecciones con dimensiones menores fueron: A23 con 3.43 cm de largo por 2.43 cm de ancho y A24 con 3.46 cm de largo por 2.79 cm de ancho. Según Galdámez, (2004) los rangos de longitud oscilan de 2.5 a 3.0 cm y de 2.0 a 2.5 cm de ancho. Por su parte Ohler (1979), reporta promedios de longitud de 3.35 cm y ancho de 2.33 cm. El análisis de correlación de la longitud de la nuez indica correlación positiva con el peso de la nuez ($r = 0.60$), ancho de la nuez ($r = 0.75$), largo de la almendra ($r = 0.90$) y ancho de la almendra ($r = 0.65$). El ancho de la nuez se correlaciona positivamente con el peso de la almendra ($r = 0.60$) y longitud

de la nuez ($r = 0.75$). Existe una estrecha relación entre las dimensiones de la nuez, y las dimensiones de la almendra; lo que quiere decir que las dimensiones de la nuez, pueden dar una idea más o menos acertada de las dimensiones de la almendra siempre y cuando se garantice que toda la cavidad cotiledonal este completamente llena. Caso contrario es lo que expone Ohler (1979), al correlacionar las variables del porcentaje de almendra con el tamaño de la nuez, se encontró una correlación negativa, el mismo autor advierte que esto no siempre sucederá así.

Dimensiones de la almendra.

Las selecciones con las mayores dimensiones de almendra fueron: A20 con 5.02 cm de longitud y 3.64 cm de ancho; seguida por A17 con 4.53 cm de longitud y 3.2 cm de ancho, la selección A23 con 3.43 cm de longitud y 2.43 cm de ancho. El análisis de correlación de la longitud de la almendra muestra una correlación positiva alta, con la longitud de nuez ($r = 0.88$), ancho de nuez ($r = 0.82$) y ancho de almendra ($r = 0.75$). Por tanto, si la nuez es grande es muy probable que la almendra también lo sea. El ancho de la almendra presentó correlación positiva con el peso de la almendra ($r = 0.63$), longitud de nuez ($r = 0.65$), ancho de nuez ($r = 0.76$) y largo de almendra ($r = 0.75$). Con referencia a la correlación encontrada entre la nuez y la almendra Galdámez (2004), explica que por experiencia en campo, la nuez más grande tiene bajo porcentaje de rendimiento en la relacion cáscara y almendra, contrariamente a lo reportado en la presente investigación, sin embargo estos resultados se explican de acuerdo a que nuestros objetivos de selección y caracterización fueron dirigidos hacia árboles con las nueces de mayor tamaño.

Grosor de la cáscara.

El grosor de la cáscara osciló entre los 2.5 y 5 mm, siendo el de mayor valor la selección A06 y el menor A09, otros que presentaron valores altos fueron: las selecciones A08, A00, A23 y A04 con 4 mm de grosor. Es probable que el grosor de la cáscara sirva como una barrera para las plagas, evitando así el daño interno de la almendra, ya que Ohler (1979), explica que entre las celdas de la cáscara esta contenido el aceite que tiene propiedades cáusticas y según Terranova (1995), tiene propiedades insecticidas.

Porcentaje de cáscara.

La selección A19 tiene el mayor porcentaje con 78.51%, seguido de A08 con 77.78%, los menores valores son los de A23 con 68.11%, A04 con 68.02% y A22 con 64.38 %, el porcentaje de cáscara representa la mayor parte del peso total de la nuez ya que también contiene aceite (Ohler, 1979). El porcentaje promedio de cáscara según Ohler (1979), para una selección es de 71.53%, como puede observarse hay materiales que tienen mayores valores en comparación con lo expuesto por el autor, considerándose promisorios para explotar la industria de producción de aceite, ya que además indica que la cáscara contiene el CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) y es una de las pocas plantas utilizadas como fuentes de fenoles, el mismo aceite contiene cerca del 90% de su peso de ácido anacárdico conocido como anacardol o cardanol, el otro 10% es de cardol; también menciona la desventaja de que la nuez contenga este líquido, porque si no lo tuvieran, se reducirían los costos en el proceso agroindustrial, ya que la contaminación que puede sufrir la almendra con este líquido es alta. Por otra parte Terranova (1995), menciona la importancia de la cáscara en la agroindustria, el autor menciona que después de someter la cáscara de la nuez a procesos químicos y físicos se puede obtener un aceite o resina que se utiliza como materia prima en la fabricación de insecticidas, impermeabilizantes, pastillas para frenos y una gran variedad de productos.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.

Porcentaje de carbohidratos.

El material con el porcentaje de carbohidratos más alto es A11 con un 42.70%; el que menor porcentaje reporto fue A17 (30.55%), siendo todos los materiales evaluados superiores en su contenido a los que presenta Ohler (1979), reportando un promedio de 25.50%. De la misma manera los valores de carbohidratos para el falso fruto sobrepasan los reportados; el germoplasma con mayor contenido de carbohidratos fue A07 con 86.61% y el de menor valor fue A14 con un 75.60%. Datos reportados por el INCAP (1996), indican valores del contenido de carbohidratos de 11.60% y los publicados por Galdámez (2004), alcanzando un nivel entre 7.00% y 13.00%. Estos valores elevados pueden deberse al análisis que se utilizó al calcular el porcentaje de carbohidratos, puesto que es una aproximación, de ahí que el método se llame método proximal de Weede, además sin olvidar la causa más probable que es la diferencia de condiciones en las que la muestra fue recolectada en campo, en el mismo orden Ohler (1979), indica

que los resultados del contenido nutricional se ven afectados por las condiciones del suelo y la variedad de marañón a evaluar, también menciona que la composición química se ve influenciada por los métodos químicos utilizados.

Porcentaje de proteína.

Con respecto al contenido de proteína en el caso de la almendra, se presentaron valores entre el 12.44% y el 19.13%, siendo el material A16 el que presentó los mayores contenidos, mientras que A23 muestra el menor contenido (Fig. 2). Galdámez (2004), sin embargo reporta valores en el contenido de proteínas de 21.00% a 29.90%; encontrándose en este rango los valores que reporta IIAP (2003), de 18.4%

en el contenido de proteína de la almendra. Considerando por tanto que algunos de los datos encontrados son semejantes, como ejemplo las selecciones A17, A03, A23, A16, entre otras. El análisis de correlación para esta variable indico que es alta y positiva con el porcentaje de carbohidratos de la almendra ($r = 0.93$). En el caso de la proteína del falso fruto el material A18 posee el valor más alto con 15.03%, mientras que A15 es el que obtiene el porcentaje más bajo (4.94%). Galdámez (2004), reporta valores de 0.7% a 0.9% por lo que se afirma que todas las selecciones ACOPASMA tienen valores superiores a los expuestos por el autor.

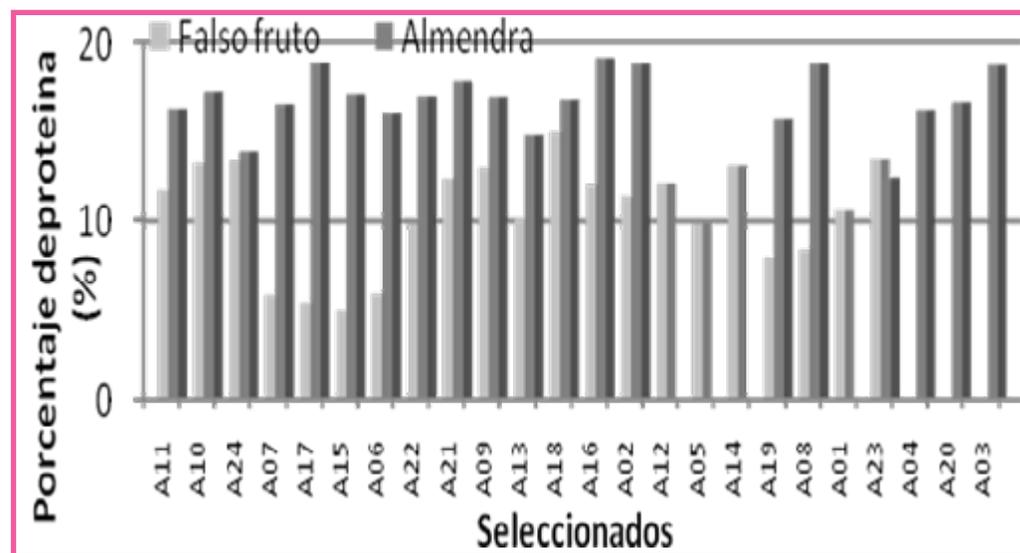


Fig. 2. Porcentaje de proteínas del falso fruto y almendra, de las selecciones de marañón en la cooperativa ACOPASMA de R. L

Porcentaje de grasa.

El material con valor más alto fue el A23 con un 41.95% y el más bajo A17 con un 33.67%. Los contenidos de grasa para la almendra van de 45.00% a 47.00% (Galdámez 2004); en esta variable se encontraron materiales con valores por debajo de los que el autor menciona (Fig. 3), sin embargo Ohler (1979), reporta valores similares (con un promedio de 45.50%), esta variable, presenta alta correlación positiva con el porcentaje de proteína de la almendra ($r = 0.94$).

Con respecto al falso fruto el material que presentó el mayor porcentaje fue el A12 con 3.33% y A18 con el porcentaje mínimo de 1.50% de grasa, acerca de esta variable Galdámez (2004), menciona un rango de 0.05% a 0.50% por lo que todos los materiales están por encima de los que reporta el autor.

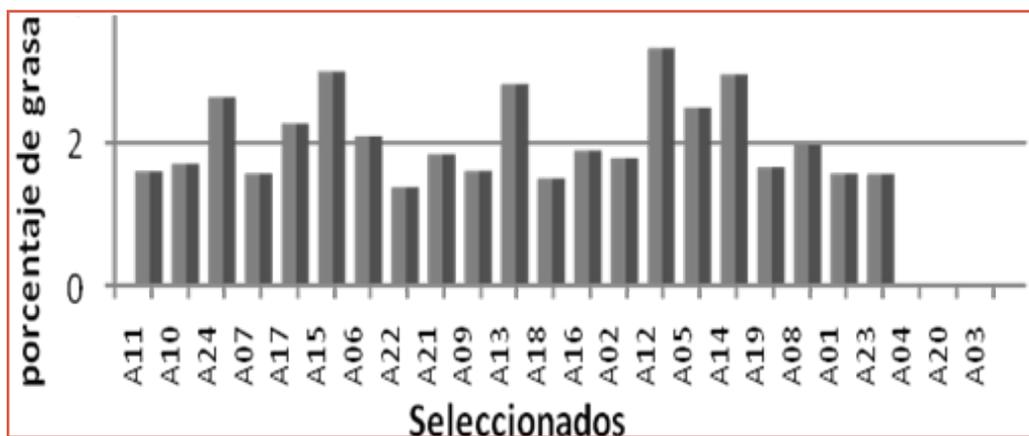


Fig. 2. Porcentaje de proteínas del falso fruto y almendra, de las selecciones de marañón en la cooperativa ACOPASMA de R. L.

Porcentaje de calcio.

Los valores encontrados de calcio oscilan entre 0.07% y 0.92%, siendo A16, A15 y A03 los que poseen los valores más altos con: 0.92%, 0.86% y 0.84% respectivamente, la selección A19 es la que presentó el menor valor. Según Ohler (1979), la presencia de calcio en la almendra es de 0.04%; otros autores como Galdámez (2004), menciona un valor de 0.165%. Esta variable solamente presentó correlación positiva con el porcentaje de proteína de la almendra ($r = 0.66$). En el falso fruto, los valores más altos fueron de las selecciones A12 con 1.2%, A14 con 1.19% y A08 con un 0.89%, el valor mínimo corresponde al material A10 con 0.24%. Al respecto Galdámez (2004), reporta valores para el falso fruto de 0.14%.

Porcentaje de fibra cruda.

Los materiales A03, A08, A04 y A10 poseen los valores más altos en el contenido de fibra cruda de la almendra con 7.42%, 3.71%, 3.88% y 3.24% respectivamente, mientras que materiales como: A15 (1.09%) y A09 (1.14%) tienen los valores más bajos. Galdámez (2004), reporta el contenido de fibra cruda en la almendra de 1.20%, por tanto la mayoría presenta selecciones con mayores contenidos de fibra cruda. Con respecto al material que presentó el contenido más alto de fibra cruda en el falso fruto es el A02 con 5.43%, seguido del A14 con 5.13%, y la selección que presentó el menor valor fue el A10 con 3.13%, seguido del A13 con 3.32%. Por otra parte se encontró alta correlación positiva con peso del falso fruto ($r = 0.70$), largo del falso fruto ($r = 0.77$) y diámetro del falso fruto ($r = 0.64$).

CATÁLOGO DE SELECCIONES DE MARAÑÓN.



Fig. 4. ACOPASMAUES0711 (A11) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 16' 03.1" y Longitud oeste 088° 03' 32" **Elevación:** 156 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La guayabera".

Descripción del falso fruto: tiene forma cilíndrica, de color anaranjado rojizo, con peso promedio de 187.3 g; largo de 10.5 cm, y diámetro de 4.9 cm, clasificándose como falso fruto grande; pulpa de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible; sabor dulce, poco astringente y con rendimiento de jugo del 93.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, etc.

Descripción de la nuez: es de color gris y forma arrionada, con un peso de 15.73 g, de los cuales 4.3 g, son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite; la nuez posee una longitud de 4.23 cm, 2.98 cm de diámetro y un espesor de cáscara de 3 mm, lo cual la clasifica como una nuez grande. Además posee un grado de almendra de W106, que es ideal para la exportación con dimensiones de 3.13 cm de largo y 2 cm de diámetro, el rendimiento de la almendra es de 27.34%.



Fig. 5. ACOPASMAUES0706 (A06) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte y 13° 15' 59.1" longitud oeste 088° 03' 29.6" Elevación: 174 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La chanchera"

Descripción del falso fruto: el falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rojo intenso, con peso promedio de 172.5 g; largo de 9.4 cm, y diámetro de 5.2 cm; pulpa de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, es más o menos astringente, rendimiento del jugo de 103.5 ml.fruto-1, este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: su fruto es de color gris cenizo, de forma arriñonada, con peso de 17.01 g, de los cuales 4.14 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de nuez de 3.83 cm y 3.1cm de diámetro, el espesor de su cáscara es de 5 mm. Es considerado un fruto grande, ideal para la exportación de la nuez en cuanto al grado de exportación de la almendra se clasifica como W110 que también es un grado aceptable para la exportación, con un rendimiento de almendra de 24.34%.

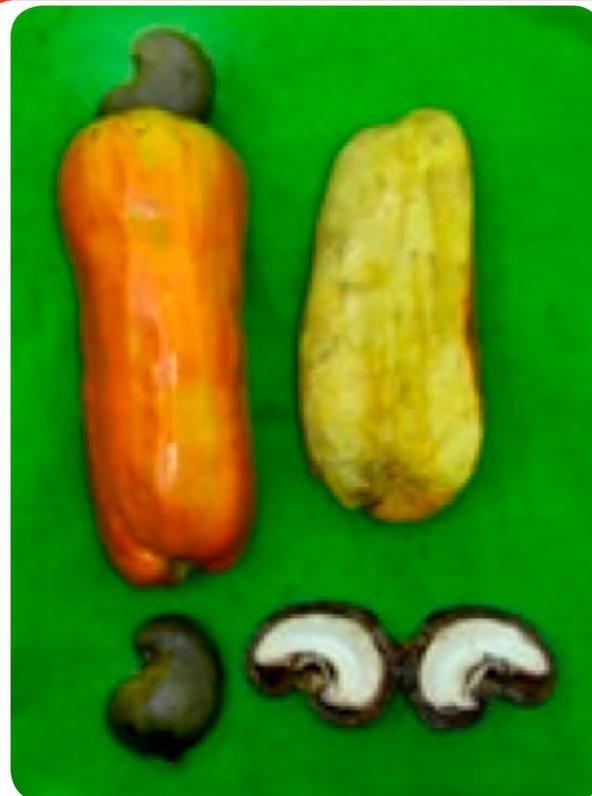


Fig. 6. ACOPASMAUES0715 (A15) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 17.6" y longitud oeste 088° 04' 00.1" Elevación: 170 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La bruja".

Descripción del falso fruto: tiene forma cilíndrica, de color anaranjado rojizo, con un peso promedio de 167.9 g; largo de 11 cm, y diámetro de 4.9 cm, el cual lo clasifica como falso fruto grande, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible; sabor más o menos dulce, poco astringente, con un rendimiento de jugo de 91 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa, entre otros.

Descripción de la Nuez: la nuez es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 16.56 g, de los cuales 4.23 g, son de los cotiledones y el resto de cáscara y contenido de aceite, posee una longitud de 4.61 cm y 2.86 cm de diámetro y un grosor de pericarpio de 3 mm. La almendra tiene dimensiones de 3 cm de largo por 1.9 de diámetro. Esta selección además de poderse comercializar a nivel nacional ya sea para su uso en cremas y repostería puede también comercializarse en el exterior ya que posee un rendimiento de almendra de 25.54 % y un grado de exportación de W107.



Fig. 7. ACOPASMAUES0704 (A04) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 07.8" y longitud oeste 088° 03' 45.8" Elevación: 170 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La pintada".

Descripción del falso fruto: tiene forma cilíndrica, de color rojizo, con un peso promedio de 167.3 g; largo de 8.7 cm, y diámetro de 5.4 cm; pulpa de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, con rendimiento de jugo de 142.7 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa, entre otros.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris cenizo en su etapa madura, de forma arriñonada, con un peso total de nuez de 16.62 g, de los cuales 5.2 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 4.42cm y 3.41 cm de diámetro, con un grosor de pericarpio de 4 mm. Está clasificada como fruto grande según estándares internacionales, posee un rendimiento de almendra de 31.98% y un grado de exportación de W87; lo cual significa que tiene muy buenas características para la exportación, ya que cada libra de nuez está constituida por 87 almendras.



Fig. 8. ACOPASMAUES0707 (A07) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 05.4" y longitud oeste 088° 03' 31.5" Elevación: 186 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La pintada"

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rojo intenso; peso promedio de 165.6 g; largo de 8 cm, y diámetro de 5.4 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 110.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de forma arrionada y de color gris, con un peso de nuez de 15.65 g, de los cuales 4.49 g, son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de nuez de 4.06 cm y 2.86 cm de diámetro con 4 mm de espesor de cáscara, la almendra posee dimensiones de 3.15 de largo por 1.97 de diámetro, con un rendimiento de 28.69%, es clasificada como una nuez grande y es ideal para la exportación ya que posee un grado de almendra de W102, además puede comercializarse en el mercado interno, ya que también cumple con las exigencias de este.



Fig. 9. ACOPASMA001 (A001) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 29.3" y longitud oeste 088° 03' 24.8" Elevación: 172 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "Cascabel".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color entre rojo y amarillo; peso promedio de 164.4 g; largo de 7.6 cm, y diámetro de 6.1 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, con rendimiento de jugo de 146 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo de fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa, etc.

Descripción de la Nuez: es de color gris cenizo, de forma arrionada, con un peso total de 12.48 g, de los cuales 3.74 g, son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.52 cm y 2.65 cm de diámetro; con un espesor de cáscara de 4 mm. Las dimensiones de la almendra son de 2.8 cm de largo y 1.75 de diámetro, posee un rendimiento de almendra de 29.97% es ideal para la exportación y comercialización interna por el grado que posee de W122.

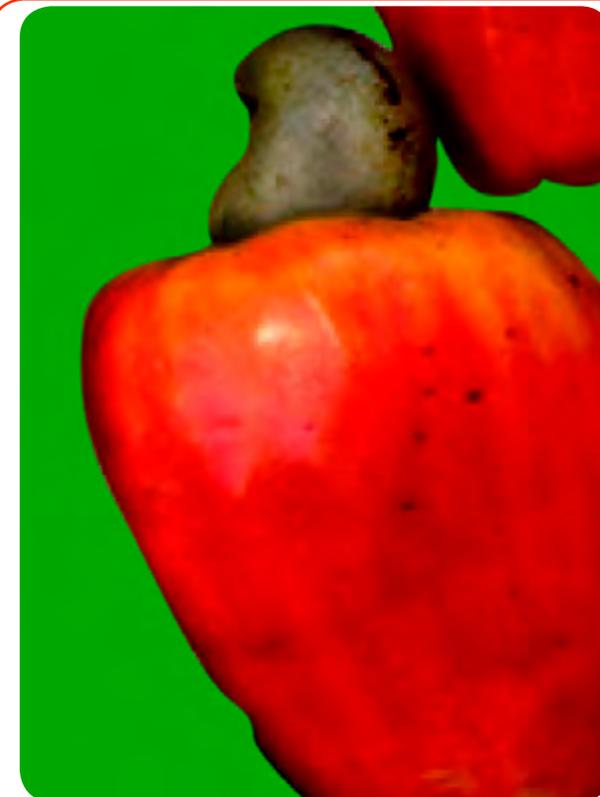


Fig. 10. ACOPASMAUES0723 (A23) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 53.8" y longitud oeste 088° 03' 20.3" Elevación: 163 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La gallina".

Descripción del falso fruto: el falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rojo leve; peso promedio de 162.7 g; largo de 7.8 cm, y diámetro de 3.9 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, más o menos astringente, con rendimiento de jugo de 125 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: es de color gris, de forma arrionada, con un peso de total de 11.79 g, de los cuales 3.76 g, son de almendra, y el resto de cáscara y contenido de aceite; siendo el rendimiento de la almendra de 31.89%, además posee una longitud de 3.43 cm y 2.43 cm de diámetro con un espesor de pericarpio de 4 mm, esta clasificada como una nuez clase grande, ideal para la exportación. Las dimensiones de la almendra son de 2.63 cm de largo y 1.57 cm de diámetro, posee un grado de exportación de W121.



Fig. 11. ACOPASMAUES0702 (A02) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 42.1" y longitud oeste 088° 03' 40.3" Elevación: 175 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La chanchera".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado; peso promedio de 160.7 g; largo de 8.4 cm, y diámetro de 5.3 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, es más o menos astringente, rendimiento en jugo de 98 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo de fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: la nuez es de color gris, de forma arriñonada, con un peso de 12.61 g, de los cuales 3.91 g, son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.66 cm y 2.68 cm de diámetro, se clasifica como una nuez clase grande, las dimensiones de la almendra son de 2.76 cm de largo y 1.8 cm de diámetro. Posee un rendimiento de almendra de 31.01%, ideal para la exportación con un grado de W116.

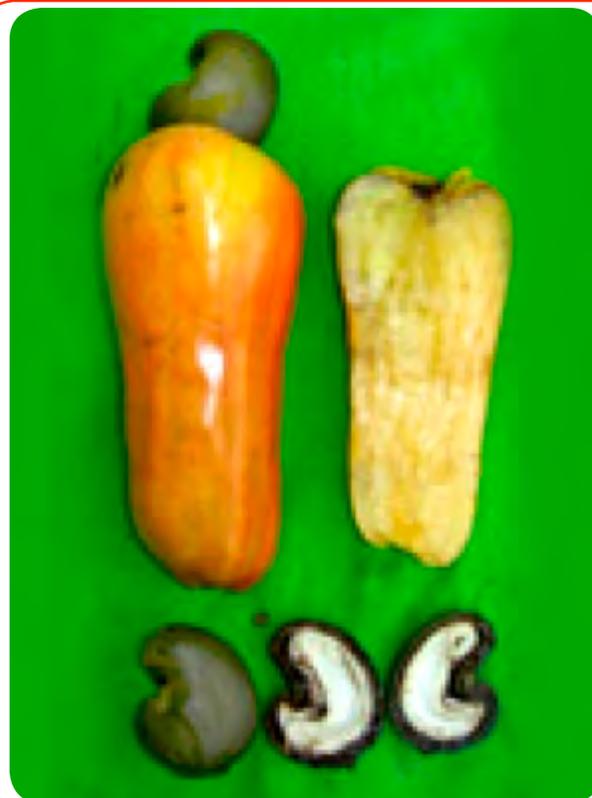


Fig. 12. ACOPASMAUES0718 (A18) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 26.1" y longitud oeste 088° 03' 55.2" Elevación: 167 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La bruja".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado; peso promedio de 159.9 g; largo de 11.2 cm, y diámetro de 4.7 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, es más o menos astringente, rendimiento en jugo de 115.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso de 13.88 g, de los cuales 3.82 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 4.35 cm y 2.95 cm de diámetro, clasificada clase grande, con un rendimiento de almendra de 27.52%, idónea para exportar con un grado de W119.



Fig. 13. ACOPASMAUES0709 (A09) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 16' 03.6" y longitud oeste 088° 03' 30.1" Elevación: 178 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La guayabera".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color amarillo con un toque de anaranjado; peso promedio de 152.6 g; largo de 8.2 cm., y diámetro de 6.1 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, muy astringente, rendimiento en jugo de 94 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado en la elaboración de jugos naturales, vinos, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso de 13.62 g, de los cuales 3.87 g son de la almendra, además posee una longitud de 3.52 cm y 2.66 cm de diámetro con un grosor de cáscara de 2.5 mm clasificada como grande, con un rendimiento de almendra de 28.41%, las dimensiones de esta son de: 2.9 de largo y 1.5 de diámetro; se puede comercializar en el mercado nacional, en el mercado internacional esta clasificada como un grado de W118.



Fig. 14. ACOPASMAUES0708 (A08) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 16' 01.8" y longitud oeste 088° 031' 30.6", Elevación: 169 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La guayabera".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color entre rojo y amarillo; peso promedio de 152.1 g; largo de 8.2 cm, y diámetro de 5.8 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, es más o menos astringente, rendimiento en jugo de 107.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris cenizo, de forma arriñonada, con un peso de 18.18 g, de los cuales 3.86 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.86 cm y 2.68 cm de diámetro. Con dimensiones de almendra de 3.86 de largo y 2.68 cm de diámetro, su rendimiento es de 21.23%, el grado de exportación W118.



Fig. 15. ACOPASMAUES0722 (A22) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 55.7" y longitud oeste 088° 33' 30.4" Elevación: 173 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La pintada"

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado; peso promedio de 147.4 g; largo de 8.1 cm, y diámetro de 5.9 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, es más o menos astringente, rendimiento en jugo de 92.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de forma oblonga-elipsoide, color gris, con un peso total de 13.88 g, de los cuales 3.82 g, son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 4.35 cm y 2.95 cm de diámetro, con un espesor de cáscara de 3 mm, la almendra posee 3.2 cm de largo y 2.58 cm de diámetro, además tiene un rendimiento de almendra de 35.62% y un grado de exportación de W119.

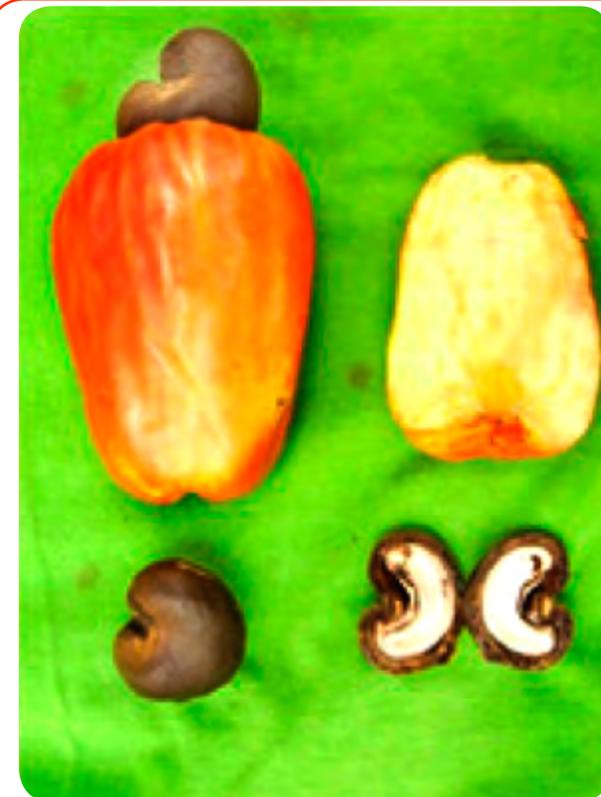


Fig. 16 ACOPASMAUES0724 (A24) (Foto Parada-Berrios, F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 13' 00.2" y longitud oeste 088° 03' 37.4" Elevación: 171 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La guayabera".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rojo intenso; peso promedio de 146.2 g; largo de 9.5 cm, y diámetro de 6.2 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 125 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento, el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: es de color gris cenizo, de forma arriñonada, con un peso total de 14.36 g, de los cuales 4.24 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.46 cm y 2.79 cm de diámetro. Clasificada como grande, con un rendimiento de almendra de 29.53%, las dimensiones de la almendra son de 2.66 cm de largo y 1.83 cm de diámetro, es ideal para la comercialización en el mercado externo, posee un grado de exportación de W107.



Fig. 17. ACOPASMAUES0719 (A19) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 19.0" y longitud oeste 088° 03' 44.8" Elevación: 168 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La pintada"

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rosado anaranjado; peso promedio de 145.5 g; largo de 10.5 cm, y un diámetro de 4.8 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 111.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento, el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 13.46 g, de los cuales 3.7 g, son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.92 cm y 2.62 cm de diámetro. Clasificada como grande, con un rendimiento de nuez de 21.49%. Ideal para la exportación y comercialización interna, tiene un grado de exportación de W123.



Fig. 18. ACOPASMAUES0714 (A14) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte N 13° 15' 27.8" y longitud oeste W 088° 03' 49.7" Elevación: 175 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La bruja"

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado rojizo; peso promedio de 160.7 g; largo de 8.4 cm, y diámetro de 5.3 cm, el cual lo clasifica como fruto grande, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, más o menos astringente, rendimiento en jugo de 123 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 12.61 g, de los cuales 3.91 g son de almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.66 cm y 2.68 cm de diámetro, con un espesor de pericarpio de 3.5 mm, las dimensiones de la almendra son de: 2.97 cm de largo y 1.9 cm de diámetro. La nuez esta clasificada como grande, el rendimiento de la almendra es de 27.31%, excelente para la exportación, y para el mercado interno, con un grado de exportación de W116.



Fig. 19. ACOPASMAUES0717 (A17) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 12.2" y longitud oeste 088° 04' 03.2" Elevación: 184 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La bruja".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color amarillo; peso promedio de 139.7 g; largo de 9.7 cm y diámetro de 5.1 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 62 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo de fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 16.99 g, de los cuales 4.27 g, son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 4.53 cm y 3.2 cm de diámetro, con un grosor de cáscara de 3.5 mm, esta clasificada como grande, posee un rendimiento de almendra de 25.13%, es óptima para la exportación de la almendra con un grado de W106.

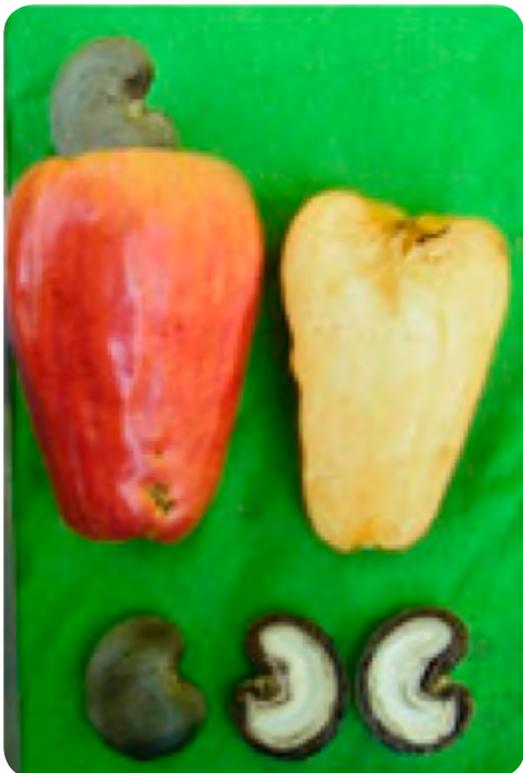


Fig. 20. ACOPASMAUES0721 (A21) (Foto Parada-Berrios. F. A)

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 17.6" y longitud oeste 088° 03' 30.9" Elevación: 172 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La pintada".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado rojizo; peso promedio de 137.9 g; largo de 8.4 cm y diámetro de 6 cm, su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 115.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento, el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 14.31 g, de los cuales 3.78 g son de la almendra, tiene dimensiones de 4.2 cm longitud de y 3.25 cm de diámetro, esta clasificada como grande. Las dimensiones de la almendra son de 3.15 cm de largo y 1.37 cm de ancho, su rendimiento es de 29.96%, con un grado de exportación de W120.



Fig. 21. ACOPASMAUES0712 (A12) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 55.8" y longitud oeste 088° 03' 43.4" Elevación: 172 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La guayabera"

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color anaranjado rojizo; peso promedio de 137.2 g; largo de 7.5 cm. y diámetro de 4.3 cm., su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, mas o menos astringente, rendimiento en jugo de 118.ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar y marañón pasa.

Descripción de la Nuez: es de color gris cenizo, de forma arriñonada, con un peso de 12.13 g, de los cuales 3.73 g son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.71 cm y 2.7 cm de diámetro, con un espesor de la cáscara de 3 mm, las dimensiones de la almendra son de 3 cm de largo y 1.9 de diámetro, posee un rendimiento de 30.67% y un grado de exportación de W122.



Fig. 22. ACOPASMAUES0710 (A10) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 55.7" y longitud oeste 088° 03' 17.4" Elevación: 183 msnm

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La gallina".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color amarillo intenso; peso promedio de 135.6 g; largo de 8.7 cm. y diámetro de 5.6 cm., su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 123.5 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo de cómo fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar y marañón pasa.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso de 13.13 g, de los cuales 4.06 g son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 3.96 cm y 3.34 cm de diámetro, con un grosor de cáscara de 3 mm Esta clasificada como grande y posee un rendimiento de almendra de 30.92%, es ideal para la exportación con un grado de W112.



Fig. 23. ACOPASMAUES0716 (A16) (Foto Parada-Berrios. F. A.).

Coordenadas: latitud norte 13° 15' 12.5" y longitud oeste 088° 04' 03.6" Elevación: 179 msnm.

Ubicación dentro de la plantación: sub lote "La bruja".

Descripción del falso fruto: El falso fruto tiene forma cilíndrica, de color rosado y entre amarillo; peso promedio de 129.6 g; largo de 8.4 cm y diámetro de 5.1 cm., su pulpa es de color amarillo y posee una cáscara fácilmente desprendible, sabor muy dulce, poca astringencia, rendimiento en jugo de 100 ml.fruto-1. Este material puede ser utilizado para consumo como fruta fresca, en la elaboración de jugos naturales, jaleas, vinos, marañón en almíbar, marañón pasa y además es apto para el congelamiento, el cual puede ser exportado.

Descripción de la Nuez: Su fruto es de color gris, de forma arriñonada, con un peso total de 14.84 g, de los cuales 3.76 g son de la almendra y el resto de cáscara y contenido de aceite, además posee una longitud de 4.18 cm y 3.03 cm de diámetro, con un espesor de pericarpio de 3.5 mm. Clasificada como nuez grande, con un rendimiento de almendra de 25.35% y un grado de exportación de W121.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De 52 materiales de marañón identificados dentro de la plantación de la Cooperativa ACOPASMA de R.L. se cuenta con los mejores 24 selecciones con atributos cualitativos y cuantitativos sobresalientes, los cuales son considerados promisorios para la renovación de la plantación.

Para aspectos de exportación de la nuez, se concluye que todos los materiales son idóneos, puesto que cumplen con los grados de exportación que se manejan.

Todos los materiales seleccionados provienen de un lugar en donde no reciben riego, fertilización, ni controles fitosanitarios, por tanto, al proporcionarles un manejo agronómico adecuado, podrían mejorar aún más sus características.

Para el consumo de fruta fresca, agroindustria y exportación, se recomienda el ACOPASMAUES0719, que posee sabor muy dulce (13° brix) bueno para producir jaleas, jugos naturales, néctares, para consumo como fruta fresca, entre otros; además posee poca astringencia, buen peso, color y es apto para el congelamiento, el cual puede servir para transportarlo hacia otros países para su procesamiento.

Para la elaboración de jugos o refrescos naturales se recomienda la utilización del ACOPASMA001, que presenta un rendimiento de jugo (146 ml), sabor muy dulce (10° brix), buen peso (164.4 gr) y tamaño (7.6 cm de largo).

BIBLIOGRAFÍA.

- Bateman, JP.** 1970. Nutrición Animal. México D. F. México. Herrero hermanos. 146 p.
- CAÑAS, F.** 2005. Marcha analítica para análisis bromatológico o análisis proximal. Universidad de El Salvador.
- Cruz Pineda, E.** 1995. Caracterización de variedades de marañón. La Libertad, SV. MAG – CENTA. (Inédito).
- Díaz J. A., Avila L.** 2002. Sondeo del mercado internacional del marañón (*Anacardium occidentales*), instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 32. pp.
- Dominguez, M.** 2007. Manual técnico de procesamiento de frutas bajo reglamentos y estándares internacionales de calidad. Ministerio de agricultura y ganadería. Santa Tecla, El Salvador. 36 P.
- Galdámez, CA.** 2004. Guía técnica del cultivo de marañón. MAG FRUTALES, La Libertad, Santa Tecla.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá), OPS (Oficina Panamericana de la Salud). 1996. Tablas de composición de alimentos de Centro América. Primera edición. Guatemala. Pp. 19-28.

IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana). 2003. Diagnóstico de los recursos vegetales de la Amazonia Peruana: análisis bromatológicos. Consultado el 13 de septiembre de 2007. Disponible en: [www.iiap.org.pe/publicaciones/serie-tecnica/documento-tecnico N° 16. PDF.](http://www.iiap.org.pe/publicaciones/serie-tecnica/documento-tecnico%20N%2016.pdf)

IPGRI. 2001. Boletín de las Américas. Grupo América, vol. 7 N° 1. Cali, Colombia

Sildana, J. y Baena M. 2000. Material de apoyo a la capacitación en conservación in situ de recursos filogenéticos. Instituto internacional de recursos filogenéticos. Cali, Colombia 210 P.

TERRANOVA. 1995. Producción agrícola I: el marañón (*Anacardium occidentale*). D.f. México. 228 p.



La naturaleza en tus manos

Normativa para la publicación de artículos en la revista Bioma

Naturaleza de los trabajos: Se consideran para su publicación trabajos científicos originales que representen una contribución significativa al conocimiento, comprensión y difusión de los fenómenos relativos a: recursos naturales (suelo, agua, planta, atmósfera, etc.) y medio ambiente, técnicas de cultivo y animales, biotecnología, fitoprotección, zootecnia, veterinaria, agroindustria, Zoonosis, inocuidad y otras alternativas de agricultura tropical sostenible, seguridad alimentaria nutricional y cambio climático y otras alternativas de sostenibilidad.

La revista admitirá artículos científicos, revisiones bibliográficas de temas de actualidad, notas cortas, guías, manuales técnicos, fichas técnicas, fotografías de temas vinculados al ítem anterior.

En el caso que el documento original sea amplio, deberá ser publicado un resumen de 6 páginas como máximo. Cuando amerite debe incluir los elementos de apoyo tales como: tablas estadísticas, fotografías, ilustraciones y otros elementos que fortalezcan el trabajo. En el mismo trabajo se podrá colocar un link o vínculo electrónico que permita a los interesados buscar el trabajo completo y hacer uso de acuerdo a las condiciones que el autor principal o el medio de difusión establezcan. No se aceptarán trabajos que no sean acompañados de fotografías e imágenes o documentos incompletos.

Los trabajos deben presentarse en texto llano escritos en el procesador de texto word de Microsoft o un editor de texto compatible o que ofrezca la opción de guardar como RTF. A un espacio, letra arial 10 y con márgenes de 1/4”.

El texto debe enviarse con las indicaciones específicas como en el caso de los nombres científicos que se escriben en cursivas. Establecer títulos, subtítulos, subtemas y otros, si son necesarios.

Elementos de organización del documento científico.

1. El título, debe ser claro y reflejar en un máximo de 16 palabras, el contenido del artículo.
2. Los autores deben establecer su nombre como desea ser identificado o es reconocido en la comunidad académica científico y/o área de trabajo, su nivel académico actual. Estos deben ser igual en todas sus publicaciones, se recomienda usar en los nombres: las iniciales y los apellidos. Ejemplo: Morales-Baños, P.L.

Regulations For the publication of articles in Bioma Magazine

Nature of work: For its publication, it is considered original research papers that represent a significant contribution to knowledge, understanding and dissemination of related phenomena: natural resources (soil, water, plant, air, etc.) and the environment, cultivation techniques and animal biotechnology, plant protection, zootechnics, veterinary medicine, agribusiness, Zoonoses, safety and other alternative sustainable tropical agriculture, food and nutrition security in addition to climate change and sustainable alternatives.

Scientists will admit magazine articles, literature reviews of current topics of interest, short notes, guides, technical manuals, technical specifications, photographs of subjects related to the previous item.

In the event that the original document is comprehensive, a summary of 6 pages must be published. When warranted, it must include elements of support such as: tables statistics, photographs, illustrations and other elements that strengthen the work. In the same paper, an electronic link can be included in order to allow interested people search complete work and use it according to the conditions that the author or the broadcast medium has established. Papers not accompanied by photographs and images as well as incomplete documents will not be accepted.

Entries should be submitted in plain text written in the word processor Microsoft Word or a text editor that supports or provides the option to save as RTF. Format: 1 line spacing, Arial 10 and 1/4“ margins. The text should be sent with specific instructions just like scientific names are written in italics. Set titles, captions, subtitles and others, if needed.

Organizational elements of the scientific paper.

1. Title must be clear and reflect the content of the article in no more than 16 words.
2. Authors, set academic standards. Name as you wish to be identified or recognized in the academic-scientific community and/or work area. Your presentation should be equal in all publications, we recommend using the names: initials and surname. Example: Morales-Baños, P.L.

3. Filiación/Dirección.

Identificación plena de la institución donde trabaja cada autor o coautores, sus correos electrónicos, país de procedencia del artículo.

4. Resumen, debe ser lo suficientemente informativo para permitir al lector identificar el contenido e interés del trabajo y poder decidir sobre su lectura. Se recomienda no sobrepasar las 200 palabras e irá seguido de un máximo de siete palabras clave para su tratamiento de texto. También puede enviar una versión en inglés.

Si el autor desea que su artículo tenga un formato específico deberá enviar editado el artículo para que pueda ser adaptado tomando su artículo como referencia para su artículo final.

Fotografías en tamaño mínimo de 800 x 600 píxeles o 4" x 6" 300 dpi reales como mínimo, estas deben de ser propiedad del autor o en su defecto contar con la autorización de uso. También puede hacer la referencia de la propiedad de un tercero. Gráficas deben de ser enviadas en Excel. Fotografías y gráficas enviadas por separado en sus formatos originales.

Citas bibliográficas: Al final del trabajo se incluirá la lista de las fuentes bibliográficas consultadas. Para la redacción de referencias bibliográficas se tienen que usar las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Revisión y Edición: Cada original será revisado en su formato y presentación por él o los editores, para someterlos a revisión de ortografía y gramática, quienes harán por escrito los comentarios y sugerencias al autor principal. El editor de Bioma mantendrá informado al autor principal sobre los cambios, adaptaciones y sugerencias, a fin de que aporte oportunamente las aclaraciones del caso o realicen los ajustes correspondientes.

Bioma podrá hacer algunas observaciones al contenido de áreas de dominio del grupo editor, pero es responsabilidad del autor principal la veracidad y calidad del contenido expuesto en el artículo enviado a la revista.

Bioma se reserva el derecho a publicar los documentos enviados así como su devolución.

No se publicará artículos de denuncia directa de ninguna índole, cada lector sacará conclusiones y criterios de acuerdo a los artículos en donde se establecerán hechos basados en investigaciones científicas.

No hay costos por publicación, así como no hay pago por las mismas.

Los artículos publicados en Bioma serán de difusión pública y su contenido podrá ser citado por los interesados, respetando los procedimientos de citas de las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Fecha límite de recepción de materiales es el 20 de cada mes, solicitando que se envíe el material antes del límite establecido, para efectos de revisión y edición. Los materiales recibidos después de esta fecha se incluirán en publicaciones posteriores.

La publicación y distribución se realizará mensualmente por medios electrónicos, colocando la revista en la página Web de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, en el Repositorio de la Universidad de El Salvador, distribución directa por medio de correos electrónicos, grupos académicos y de interés en Facebook.

3. Affiliation / Address.

Full identification of the institution where every author or co-authors practice their work and their emails, country procedence of paper.

4. Summary. this summary should be sufficiently informative to enable the reader to identify the contents and interests of work and be able to decide on their reading. It is recommended not to exceed 200 words and will be followed by up to seven keywords for text processing.

5. If the author wishes his or her article has a specific format, he or she will have to send the edited article so it can be adapted to take it as reference.

6. Photographs at a minimum size of 800 x 600 pixels or 4 "x 6" 300 dpi output. These should an author's property or have authorization to use them if not. Reference to the property of a third party can also be made. Charts should be sent in Excel. Photographs and graphics sent separately in their original formats.

7. Citations: At the end of the paper, a list of bibliographical sources consulted must be included. For writing references, IICA and CATIE Technical Standards must be applied, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Proofreading and editing: Each original paper will be revised in format and presentation by the publisher or publishers for spelling and grammar checking who will also make written comments and suggestions to the author. Biome editor will keep the lead author updated on the changes, adaptations and suggestions, so that a timely contribution is made regarding clarifications or making appropriate adjustments. Biome will make some comments on the content of the domain areas of the publishing group, but is the responsibility of the author of the accuracy and quality of the content posted on the paper submitted to the magazine.

Biome reserves the right to publish the documents sent and returned.

No articles of direct complaint of any kind will be published. Each reader is to draw conclusions and criteria according to articles in which facts based on scientific research are established.

There are no publication costs or payments.

Published articles in Bioma will be of public broadcasting and its contents may be cited by stakeholders, respecting the citation process of IICA and CATIE Technical Standards, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Deadline for receipt of materials is the 20th of each month. Each paper must be sent by the deadline established for revision and editing. Materials received after this date will be included in subsequent publications.

The publication and distribution is done monthly by electronic means, placing the magazine in PDF format on the website of Repository of the University of El Salvador, direct distribution via email, academics and interest groups on Facebook nationally and internationally.

Envíe su material a:

Send your material by email to:

edicionbioma@gmail.com