

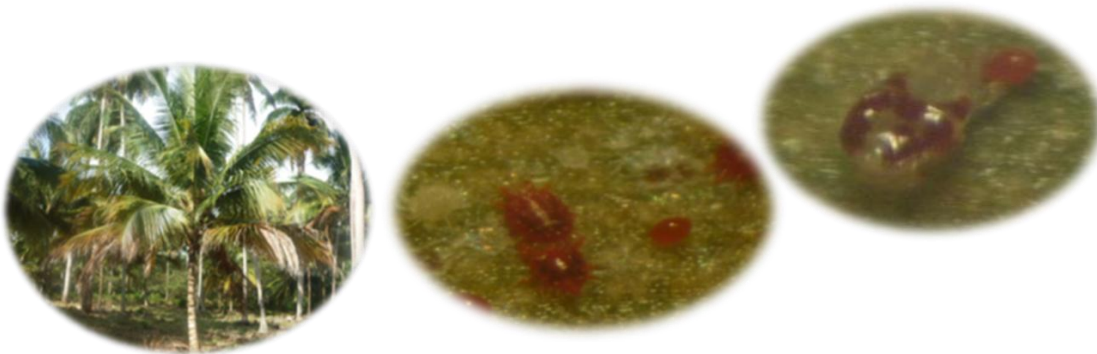


MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA



Trabajo de Diploma

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO



Estado actual de *Raviella indica* Hirst. en el cultivo del cocotero (*Cocos nucifera* L.) y los hospedantes alternativos en Baracoa

Autor: José Ángel Dranguet Isbert

Curso 2013 - 2014

“Año 56 Aniversario de la Revolución”



MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA



Trabajo de Diploma

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

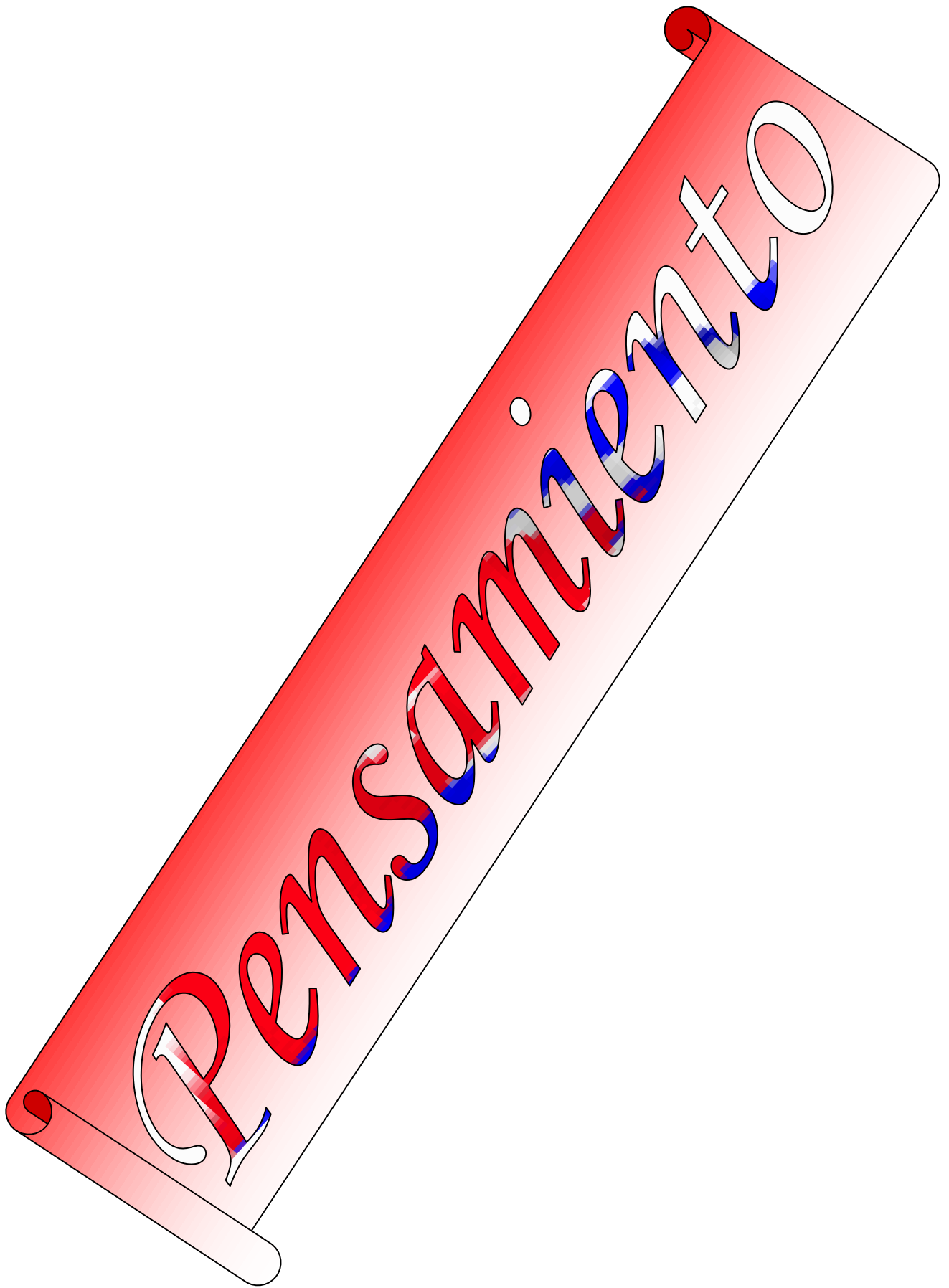
Título: Estado actual de *Raoiella indica* Hirst. en el cultivo del cocotero (*Cocos nucifera* L.) y los hospedantes alternativos en Baracoa

Autor: José Ángel Dranguet Isbert

Tutor: Ing. Geyser Flores Galano

Curso 2013 - 2014

“Año 56 Aniversario de la Revolución”



Pensamiento

Pensamiento:

Al entrar en una sociedad nueva, no puede considerarse el trabajo como la parte negra de la vida, si no todo lo contrario, tenemos que caminar sobre la base fundamental, hacer el trabajo una necesidad moral y una necesidad interna, ese tiene que ser el proceso educativo de los años que vienen.



...Ernesto Che Guevara...



Dedicatoria

Dedico este trabajo en especial a mi Madre, Marianela Dranguet Isbert que con certeza no fue en vano su incondicional apoyo a lo largo de todos estos años para que fuera posible la realización de este trabajo y por inculcarme el verdadero y eficaz ejemplo familiar, obteniendo un digno profesional de estos tiempos.

A mi abuela María Magdalena Dranguet Isbert por su apoyo y amor incondicional.

A mis hermanos Félix Reinier Muños Dranguet, María Bárbara Sosa Dranguet.

A la Revolución por facilitarme una educación profesional gratuita.

A todos los que de una forma u otra contribuyeron con este trabajo de diploma.

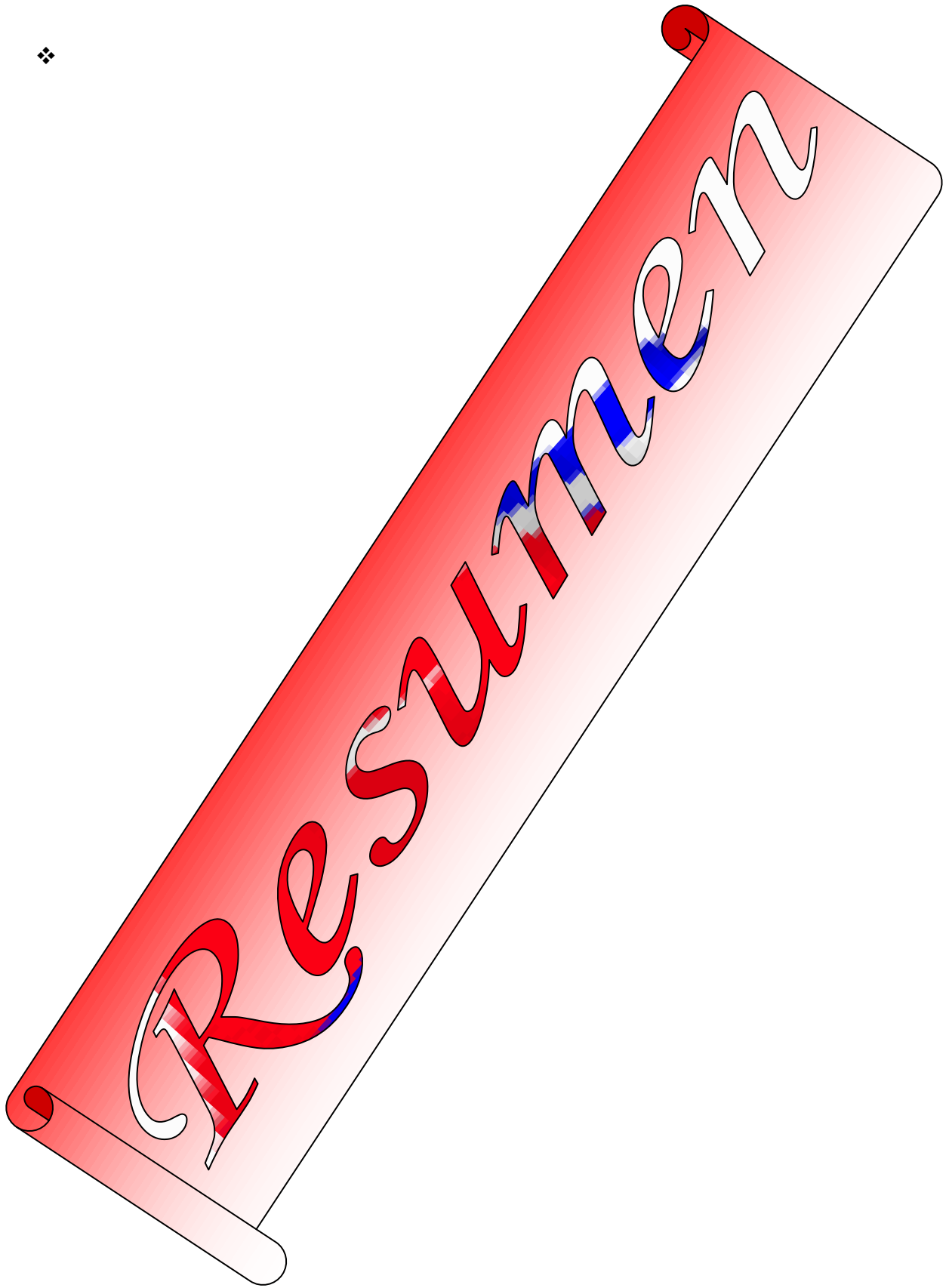


Agradecimientos

Agradecimientos.

Llegar al final de una formación profesional exitosa como esta, es sin duda fruto del sacrificio personal, pero sería imposible sin la ayuda y el apoyo de un sin número de personas por ello agradezco.

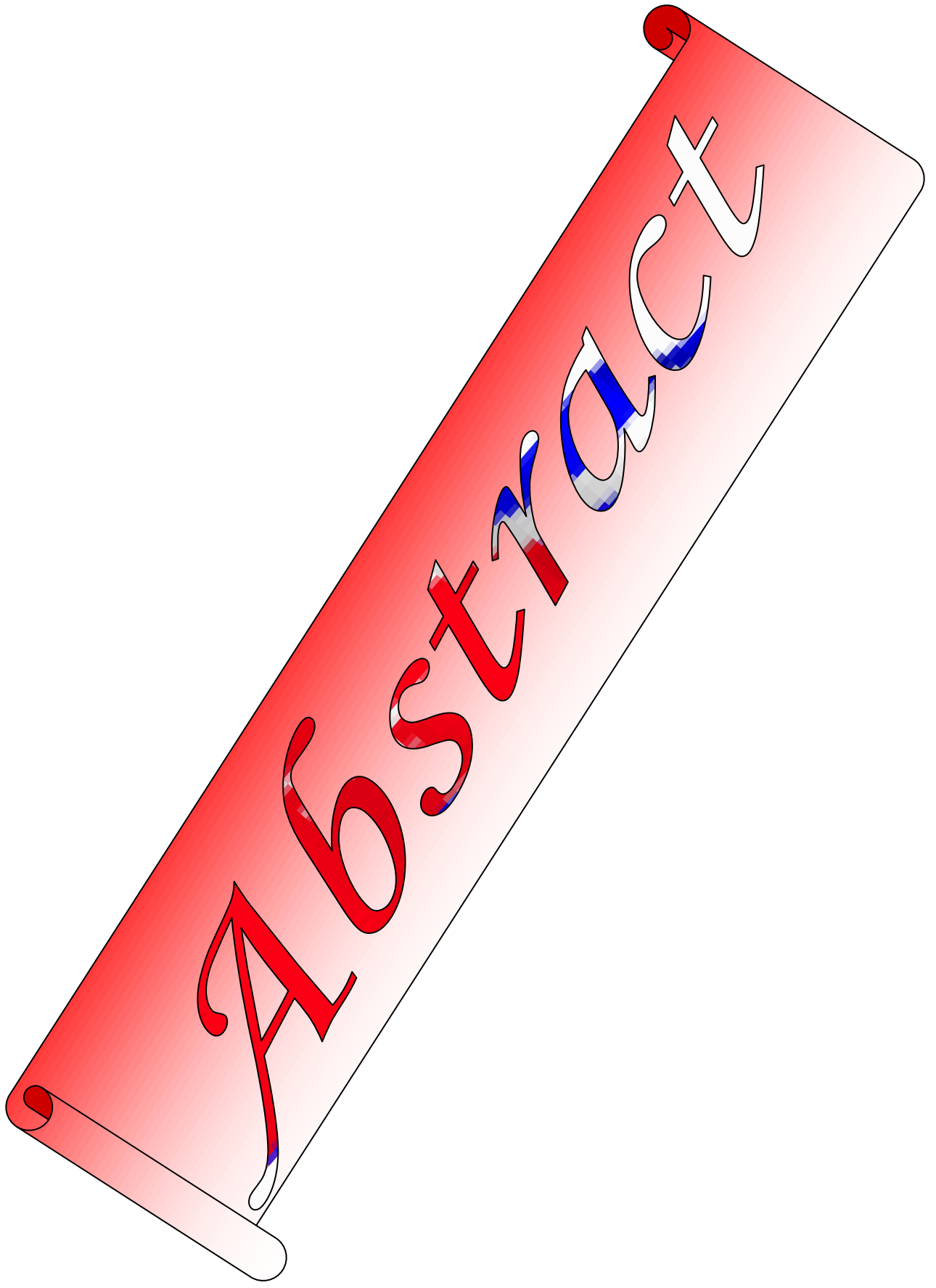
- ❖ A mi novia Yusnabi Pérez Venero Por apoyarme, Amarme, Ayudarme y aconsejarme en los momento más difíciles para poder obtener un título académico.*
- ❖ A mis tíos, en especial a Félix Savon Fabré y María Magdalena Dranguet, Por enseñarme y sustentarme en todo momento de la vida.*
- ❖ Mi agradecimiento en especial para mi tutor el Ing. Geiser Flores Galano, por haber tenido conmigo toda la paciencia y dedicación que me brindo ya que sin su ayuda y colaboración no hubiera sido posible la realización de este trabajo de diploma.*
- ❖ A la Facultad Agroforestal de Montaña, y a todo el claustro de profesores que me supieron guiar en los diferentes años de la carrera.*
- ❖ A la Revolución por darme la oportunidad de formarme como Ingeniero Agrónomo.*
- ❖ A los Profesores: Adrián Montoya Ramos, José Lescaille Acosta, Yobanis Osorio Bornot, Juan Brook Jarrosay entre otros.*
- ❖ A familiares y amigos que han mantenido en mí lealtad y confianza durante los tiempos más difíciles de la vida actual.*



❖ **Resumen**

Conociendo que *Raoiella indica* es una plaga directa para la industria del cocotero y que el 80% de la producción de coco se obtiene en Baracoa, es necesario realizar estudios básicos del ácaro, con el objetivo de determinar el estado actual de *R. indica* en el cultivo del cocotero y las plantas hospederas alternativas en el municipio de Baracoa, Guantánamo, desde Enero - Diciembre del 2013. Para ello se realizó una prospección de los productores de coco a través de una encuesta, con la que se realizó un análisis de conglomerados y se determinó el índice de aceptación; además se inventariaron las plantas hospederas alternativas y los enemigos naturales de *Raoiella indica*. Se obtuvo como resultado que la mayoría de los productores son jóvenes con experiencias de trabajo, donde las variedades indio verde, cobrizo y café con leche son las que más cultivan, las plagas y enfermedades que se conocen son las siguientes, *Strategus oblongus*, *Aceria guerreronis*, *R. indica* y Amarillamiento letal. El control químico solo es aplicado el en vivero con un bajo índice de aceptación. Se identificaron 23 plantas hospederas alternativas de *R. indica*, de las cuales seis son informadas como nuevas para Cuba como hospederas y de estas dos nuevas para el mundo, entre ellas una dicotiledónea. Se encontraron asociados 13 enemigos naturales.

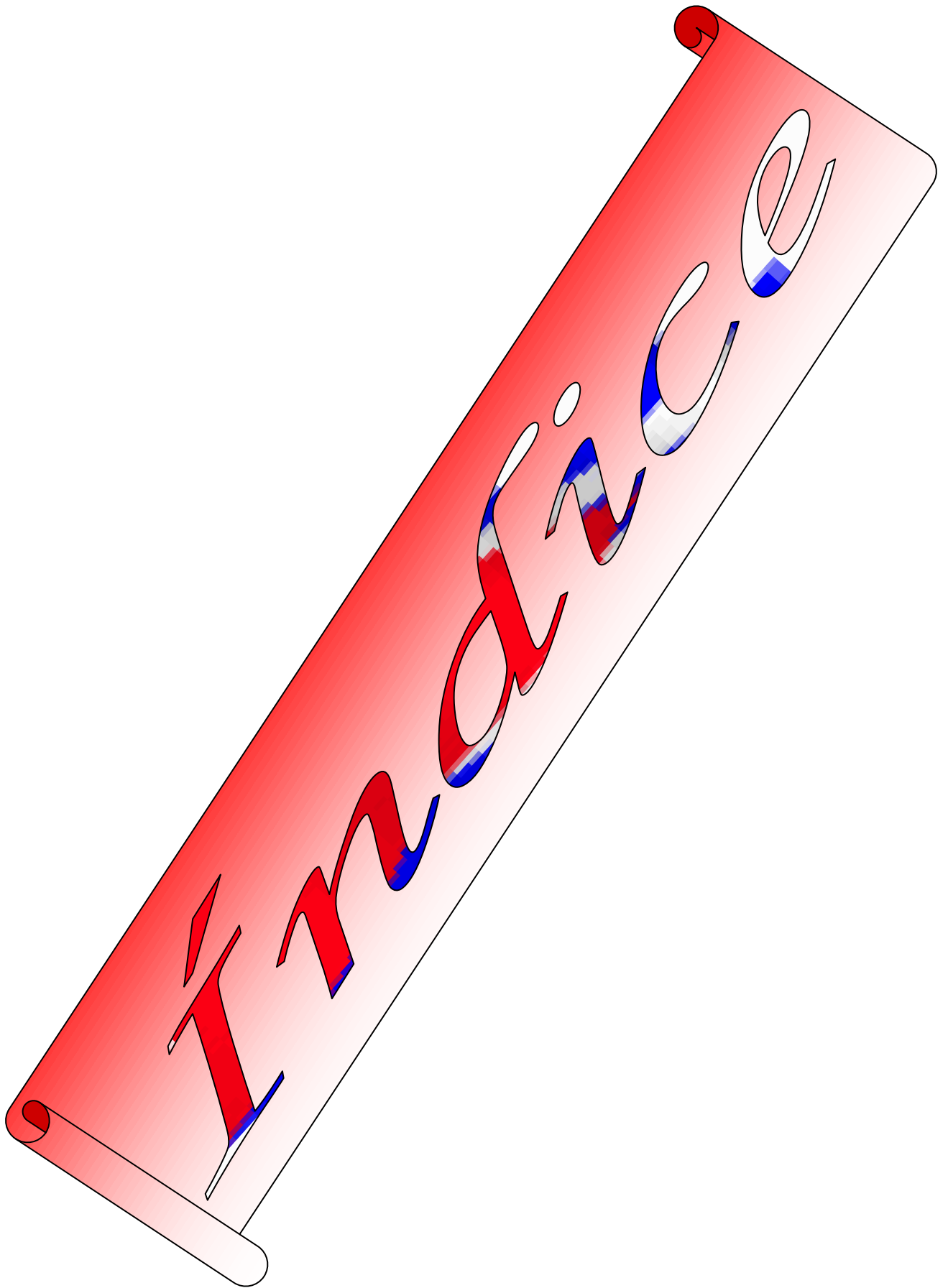
Palabras claves: Cultivo, enemigo natural, índice de aceptación y hospederos alternativos.



Abstract

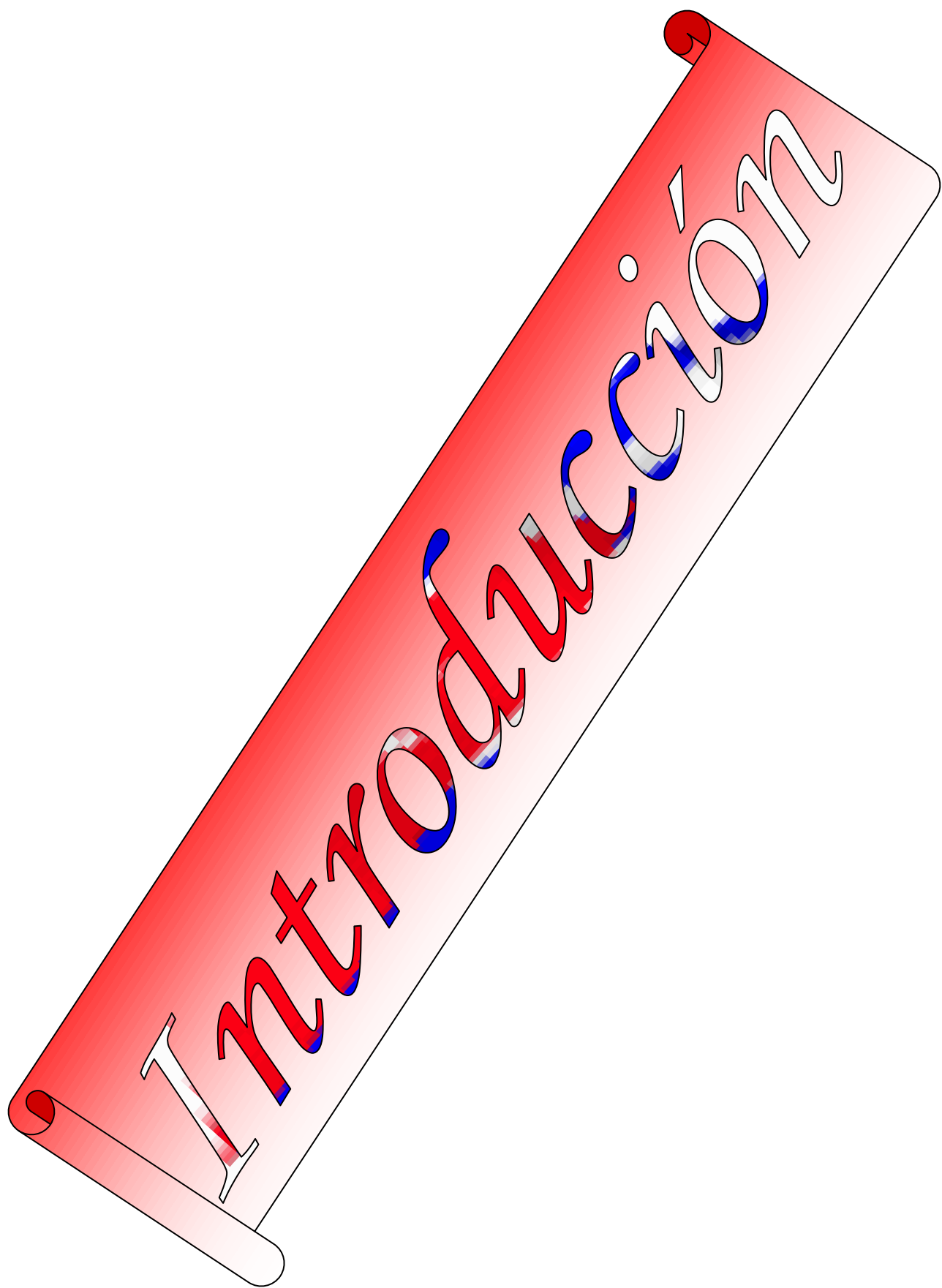
Knowing that *Raoiella indica* is a direct plague for the industry of the coconut tree and that 80% of the coconut production is obtained in Baracoa, it is necessary to carry out basic studies of the mite, keeping in mind this the objective of this work is to determine the current state of *R. indica* in the cultivation of the coconut tree and the plants alternative host in the municipality of Baracoa, Guantánamo. From January - December of the 2013, for that was carried out a prospecting of those producing of coconut through a survey, with which was carried out an analysis of conglomerates and the index of acceptance was determined; it was also inventoried the plants alternative host and the natural enemies of *R. indica*. Being obtained as a result that most of the producers are young with experiences, being the green, coppery Indian varieties and coffee with milk those that more they are cultivated, being affected by plagues and illnesses like *Strategus oblongus*, *Aceria guerreronis*, *R. indica* and lethal Amarillamiento, applying the alone control chemists in nursery. 23 were identified you plant alternative host of *R. indica*, of which six are informed as new for Cuba and of two o'clock new for the world, among them a dicotyledoneous one. They were associate 13 natural enemies.

Key words: I cultivate, natural enemy, index of acceptance and alternative host.



Índice

No.	Capítulo	Pág.
I	Introducción	1
II	Revisión Bibliográfica	4
2.1	Importancia de las especies exóticas	4
2.1.1	<i>Raoeila indica</i> Hirst como especie exótica invasora en Cuba	6
2.1.2	Distribución geográfica	7
2.1.3	Taxonomía y biología de <i>R. indica</i> Hirst	8
2.1.4	Posición taxonómica (Krantz, 2009)	8
2.1.5	Descripción de la especie	9
2.1.6	Biología	9
2.1.6.1	Síntomas y Daños	10
2.1.6.2	Estrategias de control biológico	11
2.1.6.3	Plantas hospedantes de <i>R. indica</i> Hirst	12
2.2	Importancia del control biológico en el control de plagas	17
2.2.1	Control biológico de <i>R. indica</i>	20
III	MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1	Ubicación del área	22
3.2	Percepción de los productores de <i>C. nucifera</i> sobre la plaga <i>R. indica</i>	23
3.3	Inventario de plantas hospederas de <i>R. indica</i> Hirst y los enemigos naturales asociados	24
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1	Percepción de los productores de <i>C. nucifera</i> sobre la plaga <i>R. indica</i>	26
4.2	Inventario de plantas hospederas de <i>R. indica</i>	37
4.3	Identificación los ácaros depredadores y enemigos naturales asociados a la plaga	42
V	CONCLUSIONES	46
VI	RECOMENDACIONES	47
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
VIII	ANEXOS	



Introducción

I. Introducción

El cultivo del cocotero (*Cocos nucifera* L) (Palmales: *Arecaceae*) llamado por muchos Árbol de los Cien Usos, es la planta cultivable más extendida en las diversas regiones del planeta. La madera del tronco proporciona material para la construcción de casas, puentes, establos para el ganado y acueductos. La yema o corazón del ápice del tallo se consume en forma de ensaladas o bien cocinadas (Noguera, 2000 citado por Flores *et al.*, 2010).

El aceite es realmente el aporte máximo de este cultivo a la alimentación humana, ya que es la grasa que más fácilmente se digiere de todas las grasas comestibles, es un ingrediente casi indispensable en la fabricación de jabón, se emplea además en la industria de la margarina, galletas y aceites culinarios. El casco duro o endocarpio se usa como combustible, vasijas, recipientes, ornamentos, cucharas y botones También de él puede obtenerse carbón activado. Desde hace siglos, el cocotero constituye uno de los principales cultivos del mundo. Su fruto, hojas y madera proporcionan a muchos millares de pequeños propietarios, alimentos, bebidas, combustible y alojamiento (Alfonso, 2008).

Las plagas exóticas constituyen una amenaza para el cultivo del cocotero, para la biodiversidad de los ecosistemas naturales y para la agricultura mundial, teniendo en cuenta el incremento del comercio internacional, el turismo y el deterioro progresivo del clima; ha traído como consecuencia la diseminación de diferentes agentes nocivos desde su centro de origen hacia otras latitudes; eludiendo las barreras naturales establecidas como parte del control natural.

El ácaro rojo de las palmeras, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), está reconocido como una severa plaga del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en muchos países del hemisferio oriental, además incide de forma particularmente negativa sobre la palma dátíl y otras especies de palmas. Invadió el hemisferio occidental y se ha expandido rápidamente por el Caribe, América del Sur, la Florida y México y se espera su establecimiento en otras regiones subtropicales del hemisferio occidental (Welbourn, 2005; Peña *et al.*, 2006; NAPPO, 2007; Peña *et al.*, 2008).

Dentro de las ventajas competitivas que pudieran presentar las especies exóticas sobre las especies nativas están: la alta supervivencia, rápido crecimiento poblacional, adaptación a las nuevas condiciones climáticas, mecanismos de dispersión más efectivos y ausencia de sus enemigos naturales que pueden suprimir el desarrollo de sus poblaciones cuando invaden nuevos territorios. Tal es el caso de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), considerada como una plaga exótica invasora de reciente introducción en el Caribe.

Durante muchos años estuvo restringida a esta zona geográfica a cual, sin embargo se realiza una primera intercepción en el hemisferio occidental en el año 2004 en Martinica (Flechtmann y Etienne, 2005). Desde entonces ha invadido varios países del Caribe trayendo aparejado grandes infestaciones en cultivos de interés económico. En este contexto resulta de vital importancia actualizar la acarofauna asociada a las plantas de la familia *Arecaceae*, con vista a conocer el conjunto de enemigos naturales asociados a las mismas, como elemento de partida para su utilización como agentes de control biológico (Flores, 2009).

Dada la cercanía al territorio nacional, en febrero del 2007, el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV) emitió un “Aviso de Plaga” informando la presencia de esta entidad en la región. A partir de entonces se activó la vigilancia contra la misma y posteriormente, se incluyó en el Listado Oficial de Plagas Cuarentenadas de la República de Cuba, grupo A1. Su presencia es confirmada en las provincias Guantánamo y Santiago de Cuba y se significan los daños que ocasiona en arecáceas y otras plantas ornamentales, viveros y plantaciones de fomentos de cocoteros (De la Torre *et al.*, 2010).

Sería de inestimable valor conocer las plantas hospedantes; si bien la especie ha sido informada en un número importante de musáceas, arecáceas, zingiberáceas y otras en el mundo, constituye un elemento de innegable valor para las medidas de manejo, ya que en Cuba es muy común la presencia de arecas y diferentes especies de palmas en parques, jardines, áreas verdes de hoteles, playas y hasta en balcones y terrazas que carecen de espacios para siembra, poseen testos con

estas especies y así relacionar cuáles especies vegetales pueden servir como reservorio que a la vez facilitaría la dispersión de este tenuipalvido hacia los cultivos, elemento fundamental para su diseminación (González y Reuz, 2010)

Considerando la importancia que tiene el cultivo del cocotero para Baracoa, ya que es donde se centra la su producción industrial, y que *R. indica* es un ácaro de reciente introducción en el país, resulta imprescindible profundizar en el conocimiento que tienen los productores sobre esta plaga, teniendo en cuenta a las condiciones específicas de la localidad.

Problema: ¿Cuál será el estado actual de *R. indica* en el cultivo del cocotero y los hospederos alternativos en Baracoa?

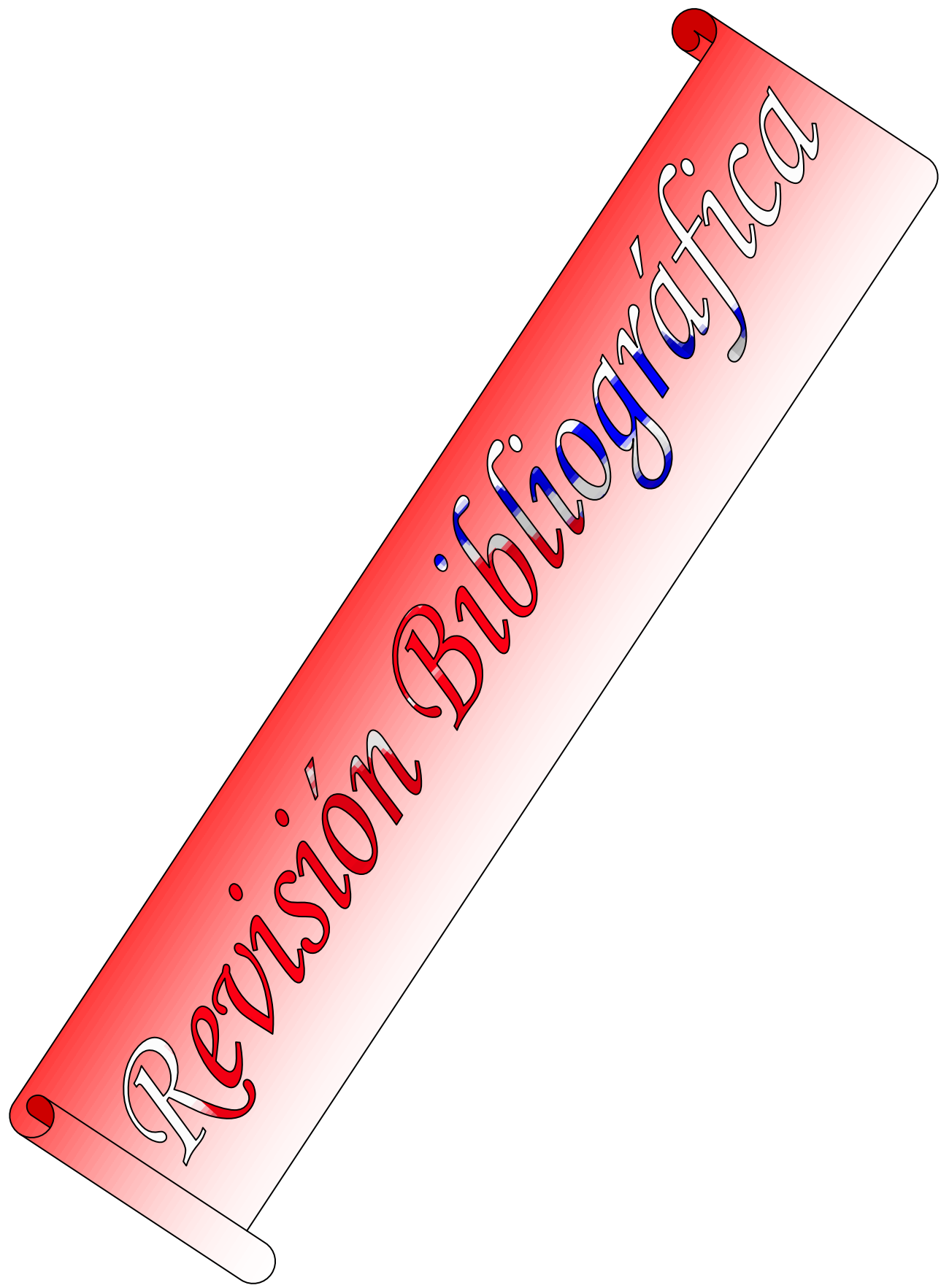
Objeto de estudio: La plaga *R. indica* y sus hospederos alternativos.

Hipótesis: Con la aplicación de una encuesta a los productores de coco en Baracoa, la identificación de las plantas hospederas alternativas y de los enemigos naturales asociados, sería posible conocer el estado actual de *R. indica* en Baracoa.

Objetivo general: Determinar el estado actual de *R. indica* en el cultivo del cocotero y las plantas hospederas alternativas en Baracoa.

Objetivos específicos:

1. Determinar la percepción de los productores de *C. nucifera* sobre la plaga *R. indica*.
2. Identificar las plantas hospedantes alternativas y los enemigos naturales asociados.



Revisión Bibliográfica

II Revisión Bibliográfica

2.1 Importancia de las especies exóticas

Las especies exóticas invasoras son ahora reconocidas como uno de los mayores riesgos biológicos en el desempeño de la ecología y economía de nuestro planeta. Una planta o animal transportado desde el ecosistema donde ocurre naturalmente puede multiplicarse incontroladamente, segregarse a las especies nativas en el ecosistema invadido, afectar a la agricultura, poner en riesgo la salud humana o crear otros, y a menudo irreversibles problemas (Ramos, 2007).

Esta misma autora señala que cada nación sobre la tierra carga ya con complejos y costosos problemas con especies invasoras. En Cuba por ejemplo, el ácaro del arroz *Steneotarsonemus spinki* Smiley irrumpió masivamente en los arrozales de cubanos con un impacto negativo de alta significación, de igual manera se señala a *Thrips palmi* Karny en solanáceas, la roya de la caña de azúcar, entre otras, es por eso que señalar el problema de las especies exóticas invasoras es urgente, debido a que el riesgo puede estar creciendo diariamente y los impactos ecológicos y económicos son severos. La primera parte del problema está señalada, el costo de las acciones efectivas están aún por verse.

Richardson *et al.* (2000) indicaron que las especies exóticas invasoras se encuentran en todos los grupos taxonómicos. Ellas incluyen virus hongos, algas, moluscos, plantas superiores, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Ellas han invadido y afectado a las biotas nativas virtualmente en cada tipo de ecosistema sobre la tierra; muchas extinciones han sido provocadas por especies exóticas invasoras, especialmente bajo condiciones de "islas", islas reales o islas ecológicas.

Por su parte, Perring *et al.* (2000), plantearon que la adaptación por el hombre en otros hábitat de plantas y animales empezó desde el neolítico y presentó grandes y nuevas oportunidades para beneficiar a ciertas especies a partir de la modificación que hicieron los mismos humanos de su hábitat y el problema de las especies exóticas invasoras comenzó a ser significativo solo con el advenimiento

de la agricultura. El impacto económico de las especies exóticas invasoras sobre la agricultura es considerable, por ejemplo, la Sociedad de Malezas de América estimó en 1992 pérdidas de las cosechas debido a malezas exóticas entre \$2 y 3 billones y el costo del control dado en herbicidas usados fue estimado entre \$4,5 a 6,3 billones.

Sin embargo, muchos de los mercados existentes han sido promovidos por políticas agrícolas e instituciones a favor de las especies exóticas invasoras. Por ejemplo, fiscalización, precios y política de créditos han promovido un régimen de manejo que ha incrementado la susceptibilidad de los agroecosistemas a las invasiones y subsidios designados para promover cultivos específicos para incrementar la exportación y esto a su vez ha provocado el uso de insumos que pueden abrir los agroecosistemas a la invasión (Pimentel *et al.*, 2000).

Motluk (2003) ha determinado que introducciones de especies exóticas con propósitos ornamentales son a menudo requeridas por los consumidores, sobre todo por su desconocimiento del riesgo. En el pasado, cuando los colonizadores europeos se establecían, acostumbraban a trasladar sus familias, animales y plantas. Algunos de estos actos fueron quijotescos: más del 70% de las malezas invasoras de Nueva Zelanda fueron introducidas como plantas ornamentales; otro ejemplo lo constituye la introducción del marabú durante los tiempos de la colonia en Cuba, como planta ornamental, siendo considerada actualmente como una de las malezas más tenaces y de difícil control.

Lowe (2004) subrayó que los cambios climáticos pueden afectar el origen y destinos de muchas especies, haciendo de esto un problema global, debido a que los aspectos climáticos y los factores bióticos limitan la distribución geográfica de las especies y determinan por tanto su estacionalidad para el crecimiento y la supervivencia. Como los cambios climáticos, los patrones de producción y de comercio en la agricultura son posibles de cambiar, de la misma forma que los cultivos de climas tropicales se adaptan a otras latitudes, por lo que el número de especies invasoras que pueden contaminar a esos cultivos también puede incrementarse.

2.1.1 *Raoeila indica* Hirst como especie exótica invasora en Cuba

Según el Programa Global de especies Exóticas Invasoras (2002) (*G/ISP*, siglas en inglés) para el análisis de riesgo de las mismas se debe tener en cuenta el país de origen, sus características biológicas, la dirección y tasa de dispersión, la interacción con los organismos benéficos nativos, el tamaño inicial de la población, rango geográfico, velocidad de la invasión y los impactos (económico, ecológico y sociocultural).

Con respecto a estos elementos (Ramos, 2008) especifica que el origen son los países tropicales del hemisferio oriental: India, Pakistán, Malasia, Mauricio, Egipto, Sudán, Irán, Omán, Israel, Isla Reunión, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Filipinas, donde fue informado Hirst desde 1924, (citado por Mendoza *et al.*, 2005)., sin embargo, considerando la cercanía y como vía de transmisión, el viento, propone como el origen para Cuba, los países de la cuenca del Caribe, donde la especie fue registrada a partir del 2004 (Flechtmann y Etienne, 2005).

Ramos (2008) también ha señalado que por ser esta especie es un ácaro de ciclo de desarrollo relativamente corto, que habita en *Musa* spp., palmáceas y arecáceas, especies vegetales bien representadas en Cuba, tendrá probabilidades de tener un elevado éxito en su establecimiento, ya que vive por el envés de las hojas (lugar protegido), es un organismo de pequeño tamaño, alta tasa reproductiva por lo que cuando se detecten los síntomas de sus daños, ya las poblaciones serán elevadas.

También, subraya esta autora que la ubicación geográfica actual, más la coincidencia de las zonas de mayores plantaciones de cocoteros precisamente en la parte sur de las provincias orientales, las plantaciones existentes de plátano y banano en esa área; considerando además que es común entre los pobladores tener plantas de esta especie en los patios y jardines de las casas, la presencia de diferentes especies de arecas como plantas ornamentales en jardines, parques y la presentación constante en todo el país de la Palma Real proporcionará una disponibilidad de plantas hospedantes, bien distribuidas, de manera tal que con un

inóculo inicial pequeño, la especie podría diseminarse sin dificultades en un corto tiempo.

En relación con los impactos, se prevén los de carácter ecológico, por la interacción con otros organismos y los económicos y socioculturales negativos es importantes, ya que el desarrollo de la industria del coco, plátanos y bananos constituyen rubros de gran nivel de comercialización interna en Cuba, unido a la incidencia del ácaro registrada en diferentes palmáceas y arecáceas que existen como plantas ornamentales y especies de palmas endémicas, todas de significativo valor para la Biodiversidad (Rodríguez *et al.*, 2009).

2.1.2 Distribución geográfica.

La especie *R. indica* fue descrita por primera vez en 1924 sobre hojas de cocotero en la India, diseminándose por varios países donde se incluyen: Rusia, Pakistán, Mauricio, Egipto, Sudán, Irán, Omán, Israel, Isla Reunión, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Malasia, y Filipinas (Pritchard y Baker 1958; Welbourn, 2005).

En el 2004 se informó en Martinica (Fletchmann y Etienne, 2004). En esta región se ha diseminado rápidamente, se señala su presencia en Dominicana, Guadalupe, San Martín, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Puerto Rico, Santo Tomás (Islas Vírgenes Estadounidenses) y Jamaica (Mendonça *et al.*, 2005; Hoy *et al.*, 2006; Rodrigues *et al.*, 2007). En el año 2008 invadió Venezuela (Vásquez *et al.*, 2008) y la Florida (Peña *et al.*, 2008); y en el 2009 se registró en México (NAPPO, 2009) y Brasil (Marzaro *et al.*, 2009).

En la actualización de la lista de Organismos Cuarentenados para Cuba en el 2007 se incluyó a *R. indica* dentro del grupo A1 por el comportamiento de plaga invasora en nuestra región y en correspondencia con esta decisión, el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV) elaboró una encuesta con el objetivo de lograr la detección temprana del ácaro rojo de las palmeras principalmente en plantas de interés de las familias *Musaceae* y *Arecaceae* (CNSV, 2007). Como resultado de dicha encuesta, se detectó la presencia de *R. indica* en varios

municipios de las provincias Guantánamo y Santiago de Cuba en marzo de 2008 (de la Torre *et al.*, 2010).

2.1.3 Taxonomía y biología de *R. indica* Hirst

Raoiella indica Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), conocido como el ácaro rojo de las palmas fue descrita por Hirst (1924) (citado por Welbourn, 2006) en coco (*Cocos nucifera* L.), en Coimbatore, India. (Mendonça *et al.*, 2005) revela que la descripción de esta especie puede ser encontrada en Sayed, 1942; Pritchard y Baker, 1958 y Chaudhri, 1974, quienes a su vez destacan que el género *Raoiella* fue creado por Hirst quien la designó como especie.

2.1.4 Posición taxonómica (Krantz, 2009)

Sub clase: Acari van der Hammen, 1972

Orden: Trombidiformes O`Connor, 1984

Cohorte: Raphignathina Kranz, 1978

Super Familia: Tetranychoida (Banks, 1904)

Familia: Tenuipalpidae (Berlese, 1913)

Sub familia: Tenuipalpinae Sayed, 1950

Tribu: Tenuipalpini Berlese, 1913

Género: *Raoiella* Hirst, 1924

Especie: *R. indica* Hirst, 1924

Categoría sub específica: Sankar y Simchoudhory (1988), especifican que existe un biotipo distinto de *R. indica* infestando plantaciones de coco al oeste de Bengala, India.

Sinonimia: *Rarosiella cocosae* Rimando, se considera una sinonimia de *R. indica*. (Rodríguez *et al.*, 2009)

Nombre común: ácaro rojo de la palma (Flechtman y Etienne, 2004), ácaro del coco (Simchoudhory y Sarkan, 1987), ácaro rojo del coco (Jalaluddin y

Mohanasondurum, 1990), ácaro rojo de la palma dátíl (Elwan, 2000), ácaro escarlata de la palma dátíl (Gassouma, 2005), ácaro rojo escarlata de la palma dátíl (Internacional, 2005).

Vale señalar que la taxonomía general de los ácaros ha experimentado múltiples variaciones, tal es así que Krantz (2009) señala que dentro de la subfamilia Tetranychioidea, está bien claro que los ácaros tetraniquidos constituyen un linaje directo de la misma, pero no es así con los tenuipalpidos, quienes al parecer han sido ubicados en esa superfamilia aun cuando sus características no poseen un porcentaje alto de coincidencia con la misma.

2.1.5 Descripción de la especie

Los huevos son de color rojo-rosados oblongos lisos y de 117 μm de largo y 88 μm de ancho; la larva rojo-naranja de 135 μm long & 100-120 μm de ancho; la protoninfa se diferencia esencialmente de la larva por el número de pares de patas (cuatro) y las dimensiones del cuerpo (largo de 180-200 μm y ancho de 130 - 140 μm) y la deutoninfa de cuerpo forma oval, mide 240-250 μm de largo por 160-170 μm de ancho (Moutia, 1958).

Adultos con tegumento dorsal liso, color rojo oscuro, palpos con dos segmentos. Propodosoma con tres pares de setas largas y de similar tamaño e histerosoma con 13 pares de setas distribuidas de la siguiente forma: un par humeral, cinco pares dorso laterales, cuatro pares dorsosublaterales y tres pares dorsocentrales. Primer par de setas dorso central del histerosoma más larga que la segunda y tercera, el primer par de setas dorsosublateral del histerosoma más larga que el resto. Las hembras miden 320 μm de largo y 220 μm de ancho.

2.1.6 Biología

El ciclo biológico de *R. indica* consta de las fases de: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. El huevo recién puesto se adhiere a la superficie de la hoja y presenta en el extremo libre una estructura fina en forma de pelo o filamento; las

larvas poseen tres pares de patas, son rojizas y de movimientos lentos; la protoninfa es de color rojizo y emerge de la exuvia con cuatro pares de patas, se alimenta por espacio de 2 a 5 días antes de comenzar el periodo quiescente, el cual demora de 1 a 4 días, a esta le sigue la deutoninfa, la cual se parece a la fase precedente, aunque es de mayor tamaño. Las hembras de *R. indica* tiene el cuerpo de forma oval, de color rojizo, con manchas oscuras sobre la parte dorsal del cuerpo producto de la alimentación. La superficie dorsal es lisa, excepto por la presencia de unas depresiones puntuales (Rodríguez *et al.*, 2009).

Este mismo autor señala que los machos y las hembras están sexualmente maduros cuando emergen y los machos buscan activamente a las hembras, lo cual sugiere la existencia de una feromona sexual. Cuando los machos localizan a una deutoninfa hembra en fase quiescente, suelen quedarse cerca de la misma y esperar hasta dos días a que se produzca la muda y para copular a la hembra.

2.1.6.1 Síntomas y Daños

R. indica ataca al cultivo del cocotero, la palma dátil, otras palmáceas y musáceas. Las plantas jóvenes son más severamente atacadas. Los daños son más evidentes en las hojas viejas, las cuales se tornan amarillentas y pueden llegar a secarse completamente (Jeppson *et al.*, 1975). Las pérdidas mayores se observan en la fase de vivero, donde cuando las poblaciones son altas pueden causar la muerte de las plantas (Sathiamma, 1996).

Los ácaros rojizos son fácilmente observables sobre las hojas verdes. Las altas poblaciones de ácaros se localizan típicamente en el envés de las hojas y pueden aparecer en ellas puntos amarillos esparcidos sobre ambas superficies hasta provocar una fuerte coloración amarilla generalizada en toda la hoja. Las afectaciones mayores se localizan en la parte media de los folíolos. Los cocotereros severamente afectados por el ácaro presentan hojas completamente amarillas, particularmente sobre el tercio inferior de las plantas. Al color amarillo de las hojas, le sigue el aborto de las flores y la disminución del tamaño de las copras. Las

plantas jóvenes de cocotero pueden ser más afectadas por la alimentación del ácaro (Etienne y Flectmann, 2006; Kane y Ochoa, 2006).

Se pueden encontrar poblaciones formando grupos que varían en número de 20 a 300 individuos, considerando las diferentes fases del ácaro. Al comparar hojas con diferentes niveles de infestación se puede observar el patrón de progreso del daño ocasionado por la alimentación del ácaro. (Rodríguez *et al.*, 2009, 2006).

2.1.6.2 Estrategias de control biológico

La estrategia más prometedora para controlar a las plagas es el diseño de sistemas de cultivo que eviten explosiones poblacionales, manteniendo sus densidades a niveles inferiores a los de su umbral de daño. El control biológico ayuda grandemente a este propósito, porque su acción consiste en mantener las densidades de la plaga por debajo de ese umbral de forma persistente (Trujillo, 1992; Driesche y Bellows, 1996).

El control biológico puede practicarse a través de tres métodos diferentes: la conservación, la introducción y el aumento de los enemigos naturales (Driesche y Bellows, 1996; Weeden *et al.*, 1999). La conservación y la introducción, posibilitan un control sostenido y permanente, de forma tal que contribuyen de manera importante a la estabilidad y sostenibilidad de los agroecosistemas (Trujillo, 1992). El método de 18 aumento, implica un estudio biológico minucioso; cría masiva y análisis de colonización de los enemigos naturales (Garrido, 1992).

Por otro lado, a pesar de tener la desventaja de tardar algún tiempo para hacerse efectivo, el control biológico cada día tiene menos detractores, debido a los beneficios que brinda como: permanencia, seguridad, conservación del entorno, evita la resistencia y la resurgencia de plagas. Además ha resultado ser el método más eficaz en el manejo de fitoácaros y otras plagas insectiles. Por ello, cada enemigo natural encontrado e identificado, puede ser de utilidad para el inicio de nuevas investigaciones dentro de la lucha biológica aplicada (Mirabal, 2003).

De ahí que se preste mucha importancia al logro de una agricultura más biológica, ecológica y sostenible. En este contexto una de las posibles alternativas es la utilización del control biológico para el manejo de las plagas. Existen diferentes grupos de enemigos naturales que pueden ser usados en los programas de control biológico. Dentro de ellos, sobresalen los artrópodos benéficos, como organismos con una alta eficacia en la reducción de los niveles poblacionales de las plagas. Bajo esta categoría se agrupan los insectos depredadores y parasitoides y los ácaros depredadores (Driesche y Bellows, 1996).

2.1.6.3 Plantas hospedantes de *R. indica* Hirst

Hasta el momento, la lista de plantas hospedantes tanto en su lugar de origen como en este hemisferio cual alcanza casi las 70 especies, representantes de las familias: Arecaceae, Musaceae, Celastraceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Pandanaceae, Strelitziaceae y Zingiberaceae (Cocco y Hoy, 2009). Un listado de plantas hospedantes de *R. indica* se muestra en la Tabla I.

Tabla 1. Plantas hospedantes de *Raoiella indica*

Nombre Científico	Familia	País	Referencia
Aiphanes sp.	Arecaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Alpinia purpurata</i> Vieill. ex. Schum.	Zingiberaceae	Santa Lucía México	Kane <i>et al.</i> , 2005 Estrada <i>et al.</i> , 2009
Areca catechu L.	Arecaceae	India	Nageshachandra y Channabasavanna, 1984
		Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> , 1974.
		Mauricio	Moutia, 1958

		Martinica	Fletchmann y Etienne, 2004
		Trinidad y Tobago	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Areca</i> sp.	Arecaceae	India	Pritchard y Baker, 1958
Nombre Científico	Familia	País	Referencia
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Canna indica</i> L	Cannaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Caryota mitis</i> Lour	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
<i>Caryota urens</i> L	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Cassine transvaalensis</i> Borg.	Celastraceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Isla Reunión	Ueckermann, 2004
		India	Hirst, 1924
		Mauricio	Moutia, 1958
		Martinica	Fletchmann y Etienne, 2004
		Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Dominica	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Trinidad y Tobago	Anónimo, 2006
		Puerto Rico	Rodríguez, 2006
Jamaica	IPPC, 2006		

		México	Estrada <i>et al.</i> , 2009
		Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Dictyosperma album</i> (Bory.)	Arecaceae	Mauricio	Moutia, 1958
		Martinica	Fletchmann y Etienne, 2004
		Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
Nombre Científico	Familia	País	Referencia
<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.)	Arecaceae	Asia	Welbourn, 2006
		Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Elaeis guineensis</i> N.J. Jacquin	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Etilingera elatior</i> (Jack.) R. M. Smith	Zingiberaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
<i>Eucayiptus</i> spp.	Myrtaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		México	Estrada <i>et al.</i> , 2009
<i>Eucayiptud</i> sp.	Myrtaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Euterpe oleracea</i> Mart	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Euterpe precatoria</i> Mart	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Heliconia rostrata</i> R.	Heliconaceae	Trinidad y Tobago	Fletchmann y Etienne, 2004

		Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
<i>Heliconia psittacorum</i> (L.) cv. Golden Torch	Heliconaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Heliconia bihai</i> (L.) cv. Napi	Heliconaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Heliconia</i> sp.	Heliconaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Licuala grandis</i> H. Wendl	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
<i>Mauritia flexuosa</i> L	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Musa acuminata</i> Colla	Musaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Dominica	Kane <i>et al.</i> , 2005
Nombre Científico	Familia	País	Referencia
<i>Musa balbisiana</i> Colla	Musaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Dominica	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Musa uranoscopus</i> Lour.	Musaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
		Dominica	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Musa</i> spp.	Musaceae	Trinidad y Tobago	Anónimo, 2006
		México	Estrada <i>et al.</i> , 2009
		Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Ocimum lutescens</i> L.	Lamiaceae	Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> , 1974
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Santa	Kane <i>et al.</i> , 2005

		Lucía	
<i>Phaseolus</i> sp.	Fabaceae	India	Gupta, 1984
<i>Phoenix dactylifera</i> L	Arecaceae	Emiratos Árabes Unido	Gassouma, 2003
		Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> , 1974
		Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Prichardia pacifica</i> B. C. Seem	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
		Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pandanus</i> sp.	Pandanaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Rhapis excelsa</i> (Thunberg) Henry ex. Rehder & H. Wendl.	Arecaceae	Brasil	Marsaro <i>et al.</i> , 2010
Nombre Científico	Familia	País	Referencia
<i>Ravenala madagascariensis</i> S. F. Gmel.	Stretlitziaceae		Welbourn, 2006
<i>Syagrus ramanzoffianum</i> (Cham.)	Arecaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Strentzia regiana</i> Banks	Stretlitziaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006
<i>Veichia merrillii</i> (Becc.)	Arecaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> , 2005
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> , 2006

Hasta el momento, la lista de plantas hospedantes tanto en su lugar de origen como en el hemisferio occidental alcanza unas 70 especies, pertenecientes a 11 familias botánicas (González y Ramos, 2010): Arecaceae, Musaceae, Celastraceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Pandanaceae, Strelitziaceae y Zingiberaceae (Cocco y Hoy, 2009)

En Cuba es muy común la presencia de arecáceas y musáceas en parques, plazas, jardines y patios de casas, debido a que constituyen no solo fuentes para la alimentación humana sino también plantas ornamentales. En Cuba se detectó la presencia del ácaro en 21 especies de plantas pertenecientes a las familias Arecaceae, Musaceae y Zingiberaceae (González y Ramos, 2010).

2.2 Importancia del control biológico en el control de plagas

El control biológico es un método de control de plagas, enfermedades y arvenses que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo. Hay que tener en cuenta que su uso ha tenido significados diferentes a lo largo del tiempo; así, los fitopatólogos tienen la tendencia de usar el término para denotar métodos de control que incluyen rotación de cultivos, alteraciones del pH del suelo, uso de enmiendas orgánicas., otros investigadores diferencian un control biológico clásico de control biológico moderno donde se incluyen las técnicas de control por interferencia. Sin embargo, la definición más aceptada en la actualidad es la que han utilizado tradicionalmente los entomólogos (Rodríguez, 2008).

Esta misma autora ha significado que el concepto de control biológico hay que diferenciarlo del control natural, que es el control que sucede en las poblaciones de organismos sin intervención del hombre e incluye además de enemigos naturales la acción de los factores abióticos del medio y posee las siguientes ventajas:

- Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos, incluso el hombre.
- La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.

- El control es relativamente a largo plazo y con frecuencia permanente.
- El tratamiento con insecticidas es eliminado por completo o de manera sustancial.
- La relación costo/beneficio es muy favorable.
- Evita plagas secundarias.
- No existen problemas de intoxicaciones.

Basso y Riveiro (2002) también coinciden con esto, cuando expresaron que en el control biológico, como en otros métodos convencionales de control de plagas, es necesaria la aplicación de distintas técnicas para evaluar el papel real que juegan dichos agentes en la regulación de la misma. En los sistemas naturales y en los agroecosistemas existen casos de control biológico natural o aplicado que requieren de una explicación a través de métodos experimentales de cómo una plaga es controlada por la acción de los enemigos naturales, otra de las razones para evaluar es para determinar si en efecto un enemigo natural, un factor abiótico o la combinación de ambos son los responsables de la regulación, es también necesario evaluar la actividad de los enemigos naturales nativos por si son introducidas especies exóticas.

Combes (2001) planteó que una vez que se ha seleccionado la estrategia de control biológico es necesario determinar cómo se va a evaluar el impacto de los enemigos naturales: para esto es imprescindible contar con:

- Un método de muestreo que brinde la mayor precisión posible
- Conocer los parámetros biológicos de ambas especies
- Tener los elementos esenciales de la dinámica poblacional

y agrega que existen tres grupos de metodologías generales para determinar el papel de los enemigos naturales en la regulación de sus presas:

1. Metodologías comparativas experimentales de evaluación, las que pueden demostrar la efectividad de un enemigo natural.
2. Metodología que determinan los mecanismos involucrados en la regulación de una plaga. Esta infiere el por qué un biorregulador es efectivo o como es que la regulación ocurre realmente.

3. Metodología de análisis serológico del contenido estomacal de los depredadores.

Según Gómez y Tamez (2001) existen varias clasificaciones de los métodos de evaluación de los enemigos naturales, pero los más mencionados son:

- Método de adición: consiste en la introducción o adición de enemigos naturales en el sistema y luego comparar el estado general del cultivo “antes y después”. Este “después” dependerá del ciclo del cultivo puede ser tres meses o dos años y también es recomendable el uso de parcelas testigos, es decir, sin adición de biorreguladores. Este método necesita de un muestreo preciso y regular, el resultado debe concluir con un modelo matemático que pueda ser estadísticamente comparado con el que se obtuvo en la dinámica de la plaga antes de la adición.
- Método de exclusión: Consiste en la eliminación y subsecuente exclusión de enemigos naturales de un determinado número de parcelas que se comparan con igual número en las que los enemigos naturales no han sido excluidos. La eliminación puede ser mecánica o química.
- Método de interferencia: Este método es usado para reducir la eficiencia de los enemigos naturales en un grupo de parcelas para ser comparadas con otra serie en donde los enemigos naturales no son eliminados, cualquier incremento en la densidad de la plaga en las parcelas interferidas con respecto a las testigos demuestra la eficiencia, sin embargo esta conclusión debe tomarse con cautela, pues la comparación revela sólo en parte el control total que realmente ocurre, ya que posiblemente todos los enemigos naturales no haya sido removidos del sistema.

En ocasiones es necesario adecuar o combinar algunos métodos de evaluación de acuerdo con las características biológicas de las especies involucradas (Tamez *et al.*, 2001).

2.2.1 Control biológico de *R. indica*

La tabla 2 relaciona un grupo de enemigos naturales de *R. indica* citados por Rodríguez *et al.*, (2009).

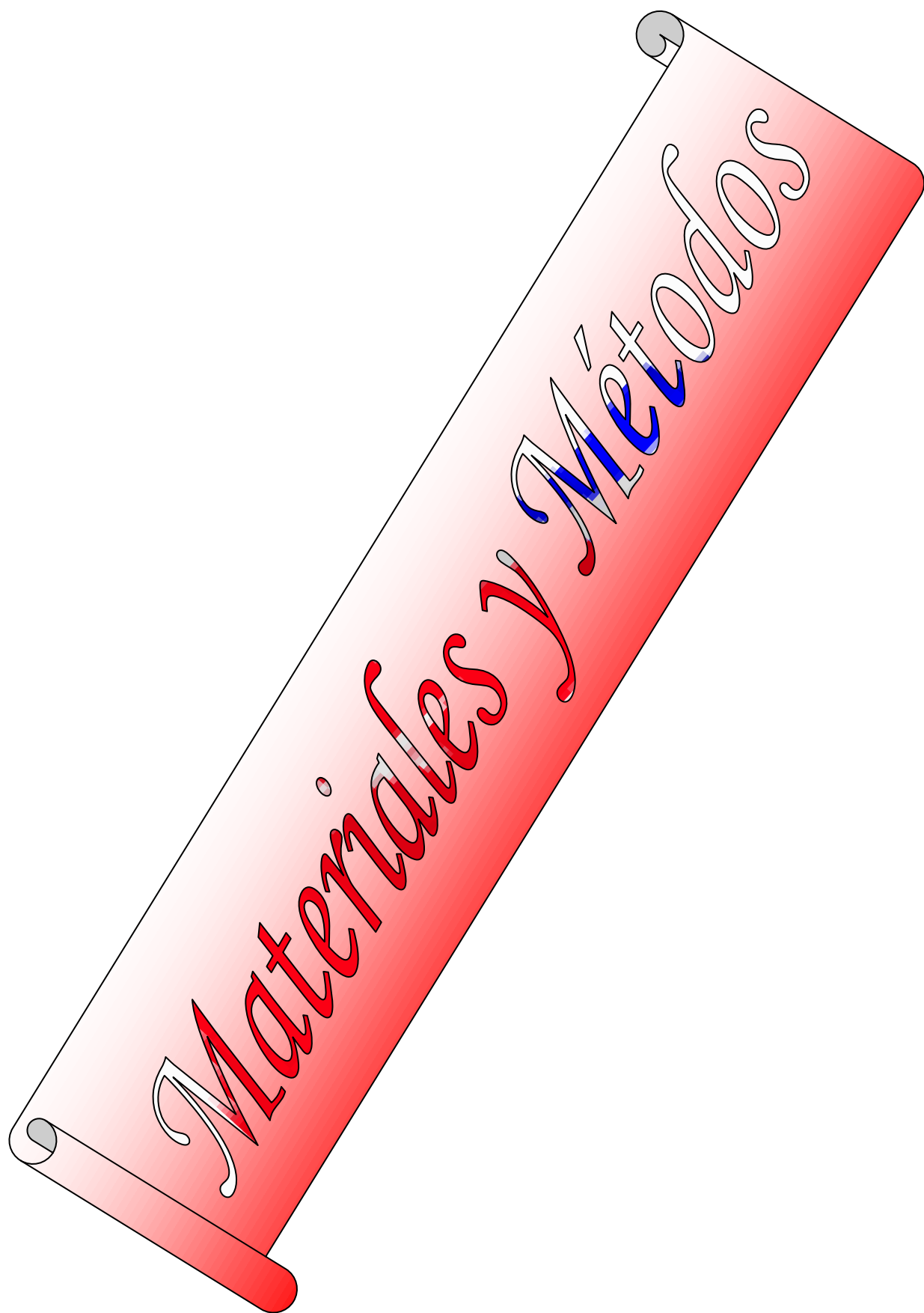
Tabla 2. Enemigos naturales de *R. indica*

Nombre Científico	Orden	Familia
<i>Typhlodromus caudatus</i> Chant	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Oligota</i> sp.	Coleóptera	Staphylinidae
<i>Phytoseius</i> sp.	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Amblyseius</i> sp.	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Amblyseius channabasavannai</i> Gupta y Daniel	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Stethorus keralicus</i> Kapur	Coleóptera	Coccinellidae
<i>Amblyseius longispinosus</i> Evans	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Stethorus porcempunctatus</i> Puttarudrian y Channabasavanna	Coleóptera	Coccinellidae
<i>Stethorus tetranychii</i> Kapur	Coleóptera	Coccinellidae
<i>Jauravia</i> sp.	Coleóptera	Coccinellidae
<i>Amblyseius raoiellii</i> Denmark y Muma	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Amblyseius largoensis</i> (Muma)	Parasitiformes	Phytoseiidae
<i>Armasirus tauro</i> (Kraemer)	Acariformes	Cunaxidae
<i>Telsimia ephippiger</i> Chapin	Coleóptera	Coccinellidae
<i>Typhlodromips tetranychivorus</i> Gupta	Parasitiformes	Phytoseiidae

Estos autores reseñan que de las especies señaladas, solo se han realizado estudios biológicos con *A. channabasavannai* y *T. caudatus* completo que evidencien que puedan considerarse como depredadores potencialmente

eficientes de *R. indica* y que en el caso de los insectos depredadores del género *Stethorus*, aunque son depredadores muy voraces, que frecuentemente se encuentran en asociación con diferentes especies de fitoácaros, requieren altas densidades de presa para mantener el crecimiento de su población, por lo que generalmente, llegan al cultivo cuando existen altos niveles poblacionales de la plaga y el daño es irreversible.

En general, se han realizado pocas investigaciones para conocer cuáles de las especies de depredadores comúnmente encontradas junta a *R. indica* son realmente enemigos naturales efectivos (Moraes *et al.*, 2004; Hoy *et al.*, 2006).



Materiales y Métodos

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área

La investigación se realizó en el municipio de Baracoa, provincia Guantánamo, durante el periodo comprendido de Enero - Diciembre del 2013, en las áreas de producción de *C. nucifera*.

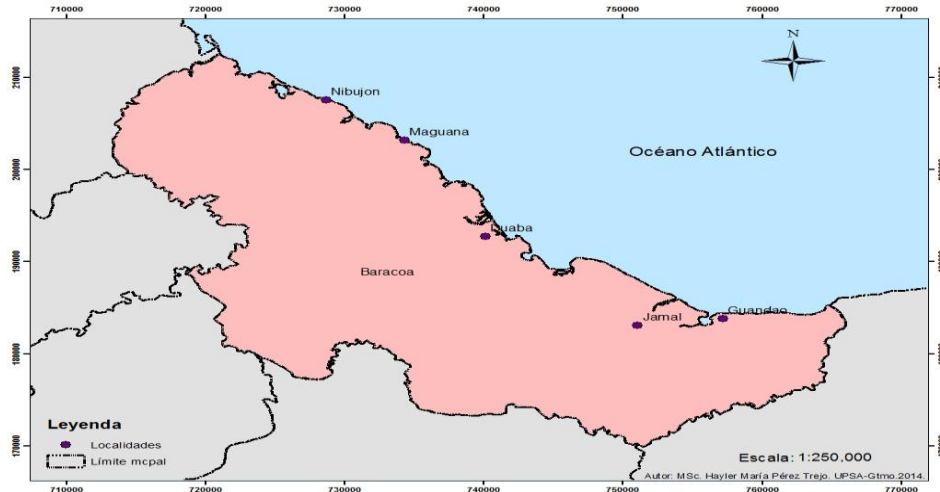


Figura 1. Localidades donde fueron aplicadas las encuestas.

Los datos climáticos: temperatura media, Humedad Relativa media (HR) y precipitaciones acumuladas se tomaron de una Estación Meteorológica situada en la comunidad del Jamal.

Tabla 3. Variables climáticas de Baracoa.

Variables	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura Media (C°)	24,9	24,1	23,6	25,9	26,1	27,4	27,9	28,1	27,3	26,7	26,3	24,7
Humedad Media (%)	78	81	74	79	81	81	79	79	82	83	81	83
Precipitación Acumulada (mm)	302	69,5	29,3	144,5	119,3	72,1	195,2	48,2	126,9	217,5	203,8	51,5

3.2 Percepción de los productores de *C. nucifera* sobre la plaga *R. indica*

Se aplicó una encuesta a los productores de las diferentes formas de producción en Baracoa, para conocer la situación actual del ácaro rojo del cocotero. Para ello se utilizó el método de la entrevista semiestructurada (Rodríguez *et al.*, 2008).

La encuesta se dividió en 9 acápites. Los cuatro primeros cubrieron aspectos generales relacionados con las características del área y los datos personales y laborales del entrevistado. Los cuatro acápites siguientes estuvieron encaminados a conocer aspectos relacionados con el cultivo, sus plagas fundamentales y las medidas para su control, la problemática del ácaro rojo y el conocimiento sobre los ácaros depredadores. El último acápite trató sobre las necesidades de capacitación sobre esta plaga. La encuesta completa se muestra en el Anexo 1. Los datos recogidos en las encuestas se llevaron a hojas de cálculos del sistema ACCESS, donde se procesaron los resultados.

En las preguntas diseñadas para determinar la actitud de los productores hacia los temas evaluados, se utilizó el método de escalamiento de Likert y de diferencial semántico (Mc Graw, 2007). Se asignaron tres categorías: 0 (valor mínimo), 1 (valor intermedio) y 2 (valor máximo), al considerar la diversidad de capacidades de discriminación entre los individuos entrevistados. Para el cálculo de los índices de aceptación se aplicó la fórmula:

$$IA = PT/NT$$

Donde:

IA = índice de aceptación.

PT = puntuación total en la escala.

NT = número de afirmaciones de los individuos.

Para las restantes preguntas que conformaran el cuestionario, se utilizó la técnica de preguntas cerradas (Rodríguez *et al.*, 2008). En estas, se determinó el porcentaje que representa cada alternativa de respuesta, del total de individuos

entrevistados y se aplicó un análisis de conglomerados con el empleo del BioDiversity Pro 1997.

3.3 Inventario de plantas hospederas de *R. indica* Hirst y los enemigos naturales asociados

Se realizaron prospecciones sistemáticas en áreas de vivero, fomento y producción del cultivo del cocotero considerando las variedades existentes y los sistemas de cultivos utilizados en Baracoa.

En el vivero se revisaron todas las hojas de las plantas de coco y en fomento y producción, se tomaron cinco hojas completas y a cada una de ella se le extrajeron seis foliolos, para un total de 30 por plantas (Flores, 2010 y Martínez, 2012).

Se muestreó, además, la vegetación circundante al cultivo, generalmente plantas de las familias: *Arecaceae*, *Zingiberaceae*, *Musaceae*, *Myrtaceae*, *Strelitziaceae* y *Fabaceae*, citadas por la bibliografía como hospedantes del ácaro y se clasificaron como hospedantes reproductivos aquellas plantas donde se encontraron colonias de *R. indica* con todas las fases biológicas (Carrillo *et al.*, 2012).

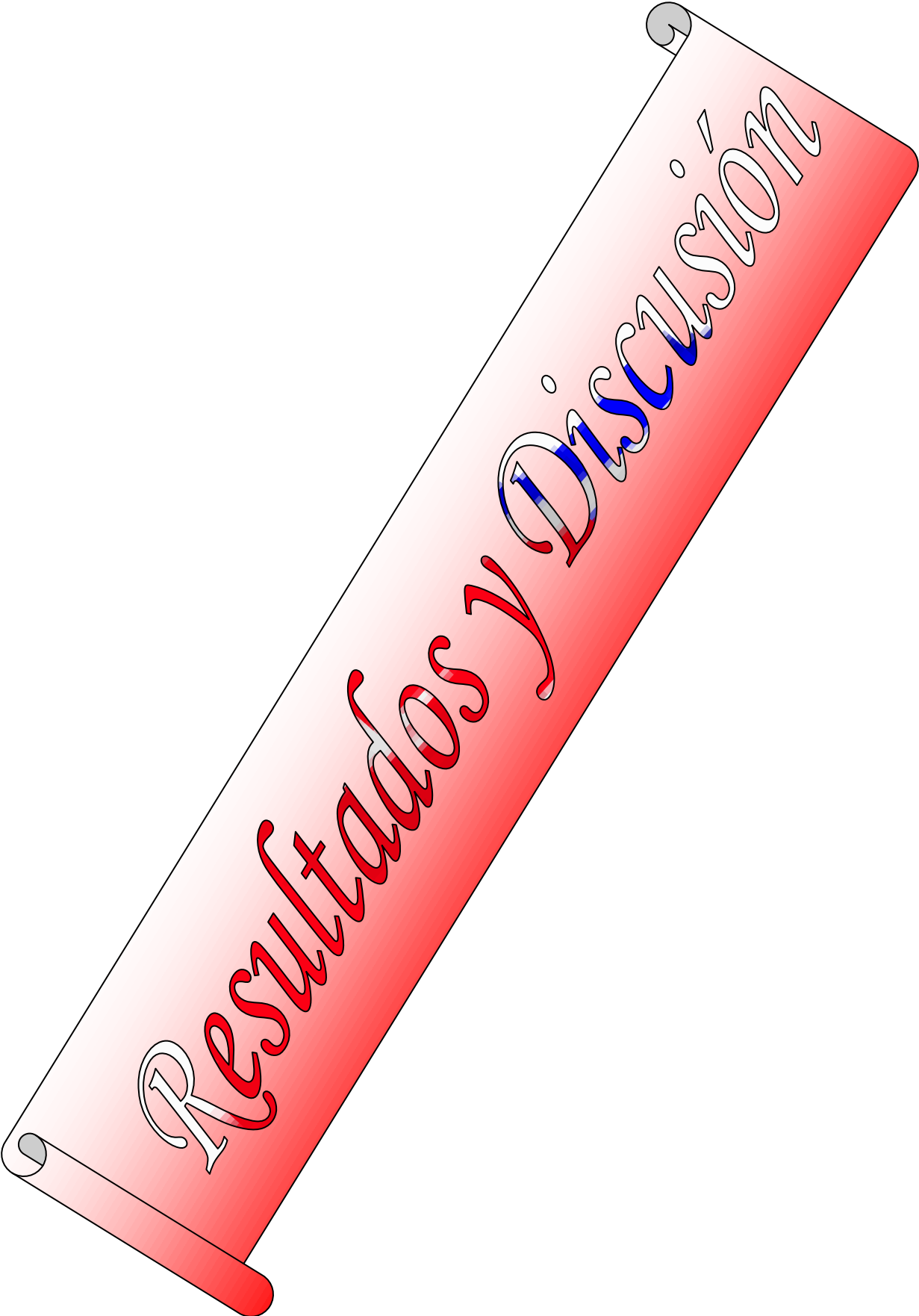
Las plantas encontradas como positivas se observaron con lupa (10x) *in situ* y se tomaron todas las partes de la plantas con presencia del ácaro en bolsas de nailon y se llevaron al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad Agroforestal de Montaña (FAM), las cuales se revisaron en un estereomicroscopio (Marca NOVEL). Los ácaros adultos encontrados se colectaron con la ayuda de un pincel 00 y se depositaron en viales con ácido láctico.

Los adultos extraídos fueron depositados en portaobjetos excavados con ayuda de una aguja entomológica y se procedió a su decoloración en ácido láctico (30%). Para ello se flamearon en un mechero de alcohol y se montaron en láminas portaobjetos lisos en Medio de Hoyer y posteriormente se realizaron las

preparaciones fijas. Las preparaciones se rotularon con la fecha de muestro y la localidad.

Finalmente se clasificaron los especímenes en un microscopio NOVEL, mediante la utilización de las claves taxonómicas correspondientes (Schuster y Pritchard, 1963; Livshitz y Salinas, 1968; Muma y Denmark, 1969, Muma *et al.*, 1970; Krantz, 1978; Denmark, 1982; Denmark y Muma, 1989; Aponte y McMurtry, 1995; Chant y McMurtry, 2007 y utilizando la descripción de la Torre *et al.*, 2008).

Durante la ejecución de este trabajo, se identificó un grupo importante de plantas mediante las descripciones realizadas por Roig y Mesa (1965); las plantas cuya identidad taxonómica no fue completada se fotografiaron y herborizaron para su posterior identificación.



Resultados y Discusión

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Percepción de los productores de *C. nucifera* sobre la plaga *R. indica*

En las áreas dedicadas al cultivo del *Cocos nucifera* L., se entrevistó el 40% de los productores, a los cuales les corresponde un área de 3907,88 ha, donde predominan suelos arenosos y pardos, siendo en las zonas costeras donde se concentra la mayor producción cocotera.

El 100% de la superficie dedicada al cultivo corresponde al MINAG, las cuales están distribuidas en las siguientes formas de producción: Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC), Cooperativas de Créditos y Servicios Fortalecidas (CCSF), Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), lo que evidencia el rol decisivo del sector campesino en la producción cocotera del territorio (Figura 2).

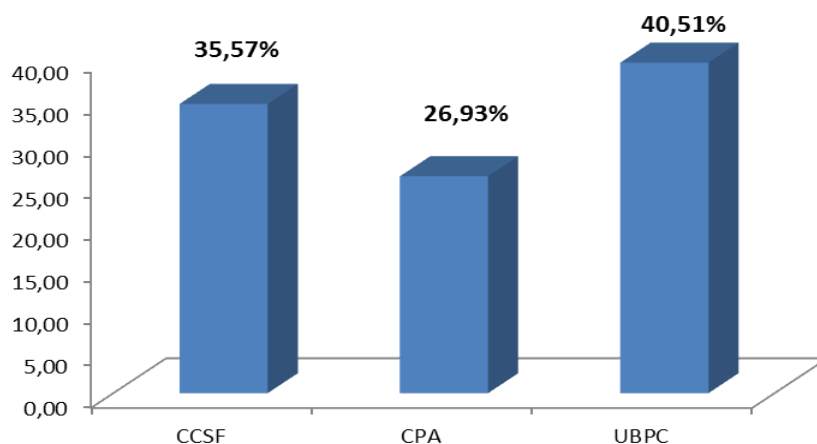


Figura. 2 Formas de producción en las que se realizaron las entrevistas.

De manera general el sexo masculino es el que más se dedica a esta tarea y en menor cuantía las mujeres. Donde son mayoritariamente jóvenes (Figura 3), con menos de 45 años de edad, garantizándose así la continuidad productiva, y a esto se le agrega que más de un 70% tiene siete o más años de experiencia en la actividad, lo cual es sumamente importante, ya que se garantiza un personal capacitado para llevar a cabo la producción cocotera, al tener un gran conocimiento de este cultivo.

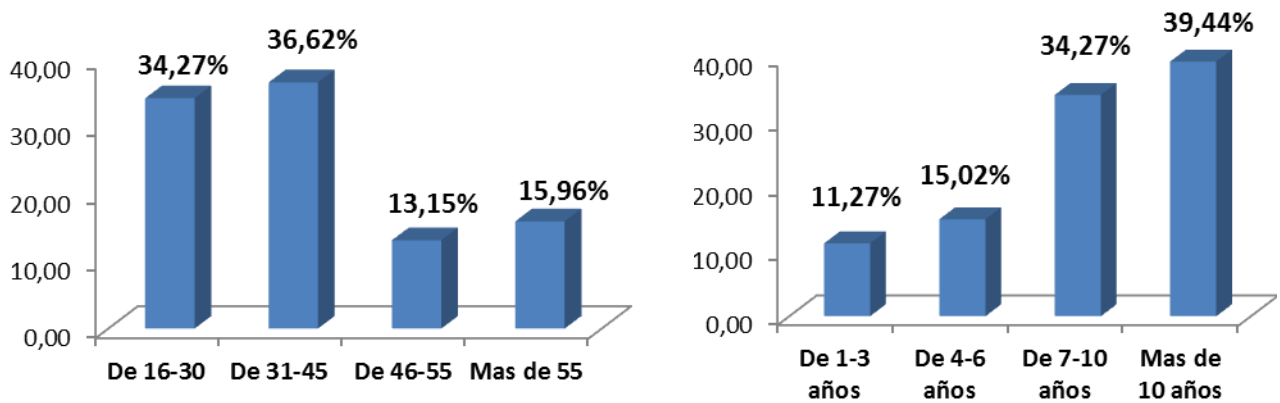


Figura 3. Rango de edades y años de experiencia de los productores.

En la figura 4, con respecto al nivel de escolaridad se puede observar que el mayor porcentaje está representado por el noveno grado y el universitario es el de menor porcentaje, este elemento está dado a que muchos jóvenes dejan los estudios y se dedican a la agricultura a edades tempranas.

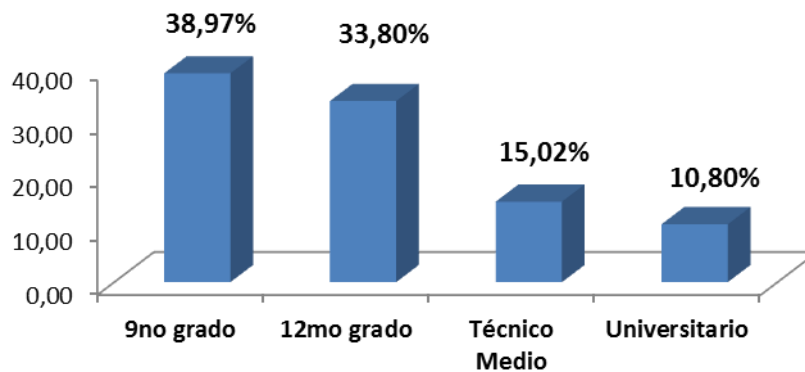


Figura 4. Nivel de escolaridad de los productores.

Con respecto a la preferencia que tienen los productores a las diferentes variedades de coco, la de mayor índice de aceptación es la indio verde con el máximo valor (2), como se muestra en la figura (5), seguido por el cobrizo y en menor preferencia el café con leche. Según los productores la variedad de mayor índice de aceptación, ha demostrado ser más resistente al ataque de plagas y

enfermedades y además produce un fruto de tamaño grande que le permite obtener un mayor rendimiento en cuanto a la producción.

Los mayores productores de coco en el mundo son los países asiáticos, principalmente, Filipinas, Indonesia e India. En 1992 el mayor productor llegó a tener 30% de la producción total de los diez mayores productores de coco en el mundo. Considerando que los tres mayores productores, tuvieron un volumen de producción que llegó a representar el 83% del total (Silveira, 2005).

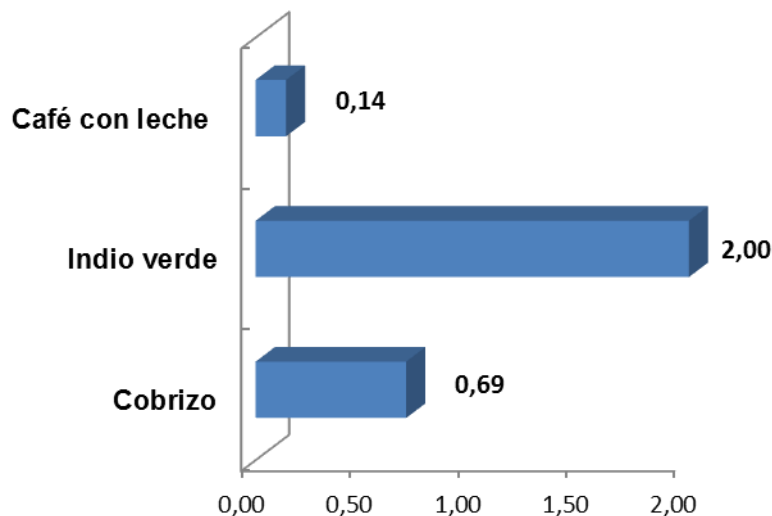


Figura 5. Preferencia de los productores hacia las diferentes variedades de coco.

Es la palmera más cultivada e importante del mundo, ya que actualmente es la principal especie productora de grasa vegetal. Es una de las plantas que proporciona una mayor diversidad de productos del mundo, siendo una fuente primaria de alimento, bebida y de abrigo (UE, 2010).

Las principales plagas y enfermedades que informan los entrevistados (Figura 6), como las que más daños le causan a la producción de *C. nucifera* son, *Aceria guerreronis*, al ser identificada por un.89% de los productores, seguida de *Strategus oblongus*, *R. inidica* y por último el amarillamiento letal del cocotero.

A. guerreronis ha demostrado ser la plaga que más daño causa a la producción del cocotero, ya que es una plaga que ataca directamente al fruto y afecta su

normal desarrollo provocándole una disminución en el tamaño de la copa producto a su alimentación. Donde en algunas ocasiones el fruto muere prematuramente.

Durante el primer mes de crecimiento del fruto, las brácteas se encuentran fuertemente comprimidas impidiendo la entrada del ácaro, pero cuando el fruto crece se produce suficiente espacio entre las brácteas para que penetre el ácaro y se alimente de la superficie meristemática del fruto (Howard *et. al.*, 2001).

El hecho de que el ácaro rojo del cocotero solo haya sido identificado por un 25% de los productores se debe a que es una plaga de reciente introducción, sobre la cual los entrevistados tiene muy poco conocimiento, aunque se detectó en todas las fincas visitadas y en grandes densidades poblacionales, causando grandes daño en las hojas de las plantas infectadas. En las hojas más infectadas se mostraba una coloración de amarillenta a parduzca, y en algunos casos hojas secas por completo.

En la fase de vivero plantean los viveristas que cuando las poblaciones aumenta demasiado, provocan daños irreversibles en las posturas llegando a matarlas. Elemento que ha causado que tengan que quemar todas las posturas para evitar la propagación de la plaga.

Mendonça *et al.* (2005) citan a Puttarudriah y Channabasavanna (1958) cuando expresan que las poblaciones de *R. indica* exhiben altos niveles durante los meses de verano en Kamataka y decrecen abruptamente al comienzo de las lluvias.

Los ácaros rojizos son fácilmente observables sobre las hojas verdes. Las altas poblaciones de ácaros se localizan típicamente en el envés de las hojas y pueden aparecer sobre las hojas puntos amarillos esparcidos sobre ambas superficies hasta provocar una fuerte coloración amarilla generalizada en toda la hoja. Las afectaciones mayores se localizan en la parte media de los folíolos. Los cocoteros severamente afectados por el ácaro presentan hojas completamente amarillas, particularmente sobre el tercio inferior de las plantas. Al color amarillo de las hojas, le sigue el aborto de las flores y la disminución del tamaño de las copras (Hoy *et*

al., 2006). Las plantas jóvenes de cocotero pueden ser más afectadas por la alimentación del ácaro (Etienne y Fletchmann, 2006, Kane y Ochoa, 2006).

El daño causado por el proceso de alimentación en los dos lados de la nervadura del foliolo hace que este se doble, mientras los ácaros permanecen protegidos en el interior del foliolo doblado. La continua infestación y alimentación en esta zona del foliolo provocan la curvatura de las hojas y eventualmente las puntas se secan. Con el desarrollo de la infestación, la apariencia general de la planta y de las hojas pasa de un color verde brillante a un aspecto pálido y finalmente pardo del foliolo (Rodríguez *et al.*, 2007).

A diferencia de otras especies de ácaros que afectan las células epidérmicas, *R. indica* se alimenta del mesófilo de las hojas, lo cual está relacionado con la magnitud de los daños que produce en las plantas infestadas. (Pons, 2007).

Según Ochoa (2007) citado por Pons y Marion (2007) la rápida propagación de esta plaga, la cual causa serios daños a las hojas de los cultivos donde se alimenta, constituye la explosión más grande de la población de un ácaro que ha sido observada en las Américas. En Trinidad y Tobago, se han estimado que hay de 30 a 100 millones de ácaros/palma.

El amarillamiento letal (AL) del cocotero es una enfermedad que ocasiona sus mayores daños en la primera etapa de desarrollo del cocotero, aunque hoy en día, no es una enfermedad que se encuentre ocasionando muchas afectaciones. Según los productores hace ya varias décadas que dejó de ser un problema, debido a que la muerte de las plantas producto a esta enfermedad disminuyó grandemente y hoy es poco frecuente ver algunas plantas morir afectadas por dicha enfermedad.

La mayoría de plantas de coco (porte alto) localizadas a lo largo de la costa atlántica, son altamente susceptibles al Amarillamiento Letal. Durante las pasadas tres décadas, al menos el 50%, aproximadamente un millón de palmas de coco en Florida, un 80%, cinco millones de palmas de coco en Jamaica han sido eliminados completamente por el AL. (Villalobos, 2006).

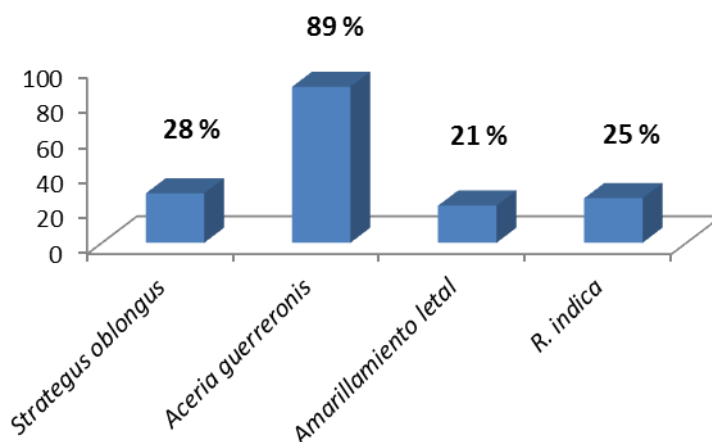


Figura 6. Principales plagas y enfermedades identificadas por los entrevistados en *C. nucifera*.

El efecto del AL ha sido más notorio en el cocotero ya que es una planta muy abundante y es parte integral del paisaje de las regiones tropicales. En el caribe ha causado en los últimos años epidemias que han matado a millones de palmas, resultando en serias pérdidas económicas para cientos de miles de familias, cuyos ingresos dependen directa o indirectamente del cocotero. Esto ha sido favorecido por la rapidez con que el AL se dispersa y el no contar con métodos eficaces para su control (Villalobos, 2006).

El Amarillamiento Letal del Cocotero es una enfermedad que mata a las palmas de coco, así como muchas otras especies de palmas. Los síntomas de la enfermedad se pueden observar en la planta por el color amarillento que adquiere, posteriormente los frutos y ramas van cayendo, hasta quedar sólo el tronco (Carías, 2006).

Con respecto al control de plagas el 100% de los productores realizan el control agrotécnico o cultural a sus plantaciones, pero no aplican ningún tipo de control biológico, debido a la poca información que tienen respecto al tema. Solo un 2% realiza control químico, con un índice de aceptación de 0,04, el cual es bajo según el método de escalamiento de Likert. Generalmente la producción de cocotero es de forma orgánica en todas las fincas visitadas, lo cual es un avance para la agricultura.

Es de destacar que los entrevistados que utilizan productos químicos son solo los viveristas y los principales plaguicidas utilizados son los que se relacionan en la figura (7). Estos compuestos químicos son aplicados en dependencia de los que tenga disponible la empresa y en algunas ocasiones no se corresponden con lo que deben ser aplicados en dependencia de la plaga que están afectando el vivero, donde *R. indica* se ha convertido en la principal plaga del cocotero en la fase de vivero.

Este resultado sugiere la necesidad capacitar a los productores, por cuanto la decisión de aplicar plaguicidas químicos no debe sustentarse en la presencia de insectos o lesiones en las plantas, sino que deben de ser considerados aspectos como la densidad poblacional de los organismos nocivos, según lo orientado en la metodología de señalización de plagas (Jiménez, 2009).

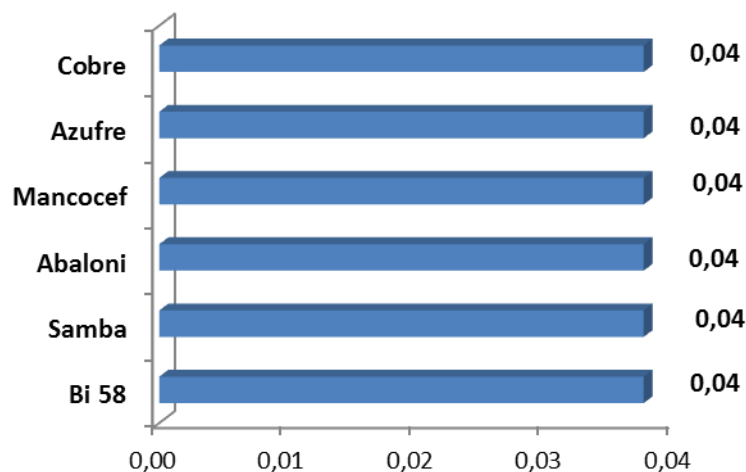


Figura 7. Principales productos químicos utilizados por los viveristas.

La producción agrícola suficiente y segura es una de las cuestiones mundiales más importantes del siglo XXI. Las exigencias de la seguridad alimentaria y la minimización de impactos ambientales, han favorecido que el manejo de las plagas se esté moviendo rápidamente del control químico hacia las tecnologías sostenibles que impliquen la explotación de las funciones ecológicas del agroecosistema (Masahiro *et al.*, 2009).

Se debe señalar que el uso indiscriminado de plaguicidas es la causa directa de la aparición del fenómeno de resistencia en diferentes organismos, y por consiguiente, de la pérdida de efectividad de los productos químicos para el control de plagas. Las prácticas de fitoprotección que se basan en el control químico producen otros efectos, entre ellos: brote de plagas secundarias, resurgencia de plagas y disminución de las poblaciones de enemigos naturales, así como contaminación ambiental y afectaciones a la salud del hombre (Pérez, 2006).

El control químico es costoso y difícil cuando las palmas son muy altas, sin embargo, en ocasiones es necesario su uso para controlar las altas poblaciones de ácaros en viveros, donde no existe un adecuado nivel poblacional de los enemigos naturales (Hoy *et al.*, 2006).

La capacitación recibida es deficiente considerando que los mayores porcentajes los reciben de los extensionistas y la empresa (Figura 8). donde reciben muy poca información sobre el manejo del ácaro rojo del cocotero, el cual alcanza altos niveles poblacionales en la región y es considerado una plaga muy severa para este cultivo, agregando a esto, que en Baracoa existen condiciones idóneas para que esta plaga se convierta en un problema para los productores al estar presente en los cocales muchas especies vegetales que son informadas como plantas hospederas de *R. indica*.

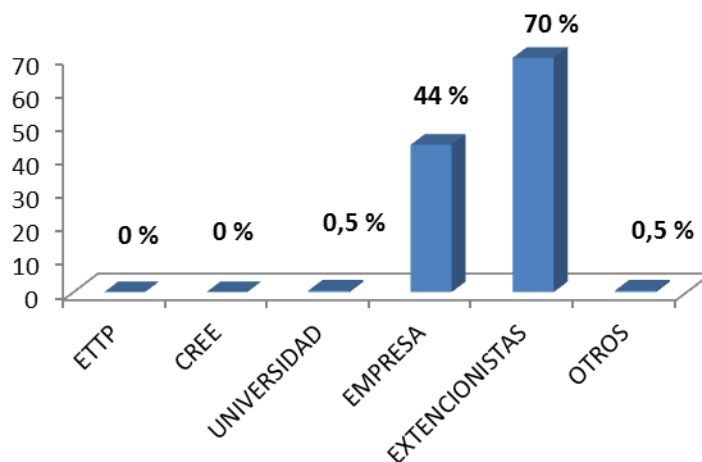


Figura 8. Principales entidades que le brindan capacitación a los productores.

En tal sentido, los objetivos de la capacitación deberán dirigirse no solo a dotar a los productores de los conocimientos mínimos indispensables para evaluar el estado de las plagas y enfermedades en su finca, sino además, a su sensibilización en relación con la necesidad de disminuir las cargas de contaminantes que se aplican en los viveros del municipio al considerar las implicaciones económicas, ambientales y hacia la salud del hombre que conlleva el uso indiscriminado de plaguicidas químicos.

Se manifestó un elevado índice de aceptación hacia la utilización de materiales con un enfoque didácticos, a partir del criterio emitido entre los campesinos acerca de las posibilidades que estos ofrecen en la aprehensión del conocimiento y con ello mejorar, en el menor tiempo posible, los resultados productivos del cultivo en la región.

Aunque todas las variables evaluadas superaron el valor medio de aceptación, e incluso en tres se alcanzó el valor máximo de aceptación (Fig. 9), los productores le conceden la mayor importancia a los aspectos relacionados con la fitotecnia del cultivo y la incidencia de plagas. De este resultado se infiere un marcado interés de los campesinos a la necesidad de transformar su comportamiento a través de la capacitación y el extensionismo agrario con el propósito de ampliar su percepción hacia otros elementos, también importantes, en la producción de coco.

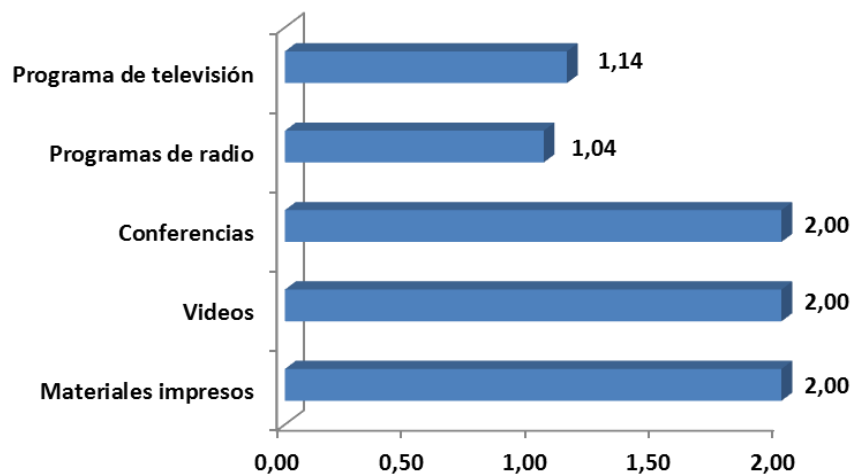


Figura 9. Actitud de los productores de coco hacia la utilización de materiales didácticos que mejoren el estado del conocimiento.

Considerando el interés manifestado entre los productores hacia el tema de la capacitación, se sugiere el empleo de sistemas combinados de capacitación e innovación que han demostrado la utilidad para la adopción de las prácticas agroecológicas entre los agricultores (Vázquez *et al.*, 2010).

De igual forma, se recomienda el establecimiento de alianzas locales con instituciones docentes y científicas presentes en los territorios, así como con organizaciones no gubernamentales como la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales que contribuyan a satisfacer necesidades de aprendizaje y con experiencias en el proceso de acompañamiento a productores según Jiménez *et al.*, (2009). De esta forma se puede transitar del modelo verticalista, al trabajo en equipo o mediante redes locales, típico de procesos de capacitación participativa (Vázquez, 2009).

La figura 10, muestra como las variedades indio verde y cobrizo, así como el control agrotécnico y la plaga *A. guerreronis*, se agrupan entre los elementos que más utilizan y tienen identificados los productores en el cultivo del cocotero. Otro grupo que tienen bien identificado son las plagas *R. indica*, *S. oblongus* y la

4.2 Inventario de plantas hospederas de *R. indica*

Los estudios se realizaron aproximadamente cuatro años después de informarse por primera vez la presencia del ácaro rojo del cocotero en Cuba. En los estudios se identificaron 23 especies de plantas hospedantes reproductivas de *R. indica*, las cuales están compuestas por nueve género de la familia *Arecaceae*, dos de la *Cycadaceae* y *Heliconiaceae*, uno de la *Marantaceae*, *Musaceae*, *Zingiberaceae*, *Cannaceae* y *Sterculaceae* (Tabla 4).

Hasta el momento, la lista de plantas hospedantes tanto en su lugar de origen como en el hemisferio occidental alcanza unas 70 especies, pertenecientes a 11 familias botánicas (González y Ramos, 2010): *Arecaceae*, *Musaceae*, *Celastraceae*, *Fabaceae*, *Heliconiaceae*, *Lamiaceae*, *Myrtaceae*, *Oleaceae*, *Pandanaceae*, *Strelitziaceae* y *Zingiberaceae* (Cocco y Hoy, 2009).

Este tenuipalpido se encuentra infectando un grupo de especies de plantas entre las cuales el cocotero, banano y plátano son las de mayor importancia, no solo por ser fuente de materia prima para la industria sino porque también tienen un papel relevante en la seguridad alimentaria de la región de forma particular y en el país y por tanto, constituyen un rubro económico comercial, sobre todo *Cocos nucifera*, ya que el 80% de la producción de Cuba se obtiene en Baracoa.

En Cuba es muy común la presencia de arecáceas y musáceas en parques, plazas, jardines y patios de casas, debido a que constituyen no solo fuentes para la alimentación humana sino también plantas ornamentales. Un estudio de plantas hospedantes del ácaro rojo de las palmeras en Santiago de Cuba permitió detectar la presencia del ácaro en 21 especies de plantas pertenecientes a las familias *Arecaceae*, *Musaceae* y *Zingiberaceae* (González y Ramos, 2010).

Tabla 4. Identificación de especies de plantas hospedantes de *R. indica*.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	
Monocotiledónea	Arecales	Arecaceae	<i>Areca catechu</i> L.	
			<i>Cocos nucifera</i> L.	
			<i>Coccothrinax ekmanii</i> Burret	
			<i>Coccothrinax clarensis</i> León	
			<i>Coccothrinax baracoensis</i> Borhidi & O. Muñiz	
			<i>Coccothrinax bermudezii</i> León	
			<i>Roystonea regia</i> (Kunth) Cook	
			<i>Washingtonia</i> sp	
			<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br.	
			<i>Ptychosperma elegans</i> (R.Br.) Blume	
			<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	
			<i>Sabal parviflora</i> Becc	
		Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	
		Cycadaceae	<i>Microcycas calocoma</i> (Miq.)A.D.C.	
			<i>Cycas</i> sp.	
		Zingiberales	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L. (= <i>Musa sapientum</i> L.)
				<i>Musa</i> sp.
				<i>Musa acuminata</i> Colla
			Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> L.
	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz y Pavon			
	Zingiberaceae		<i>Alpinia purpurata</i> (Vieillard) K. Schumann	
	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.		
Dicotiledónea		Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i> Jacq.	

El establecimiento de la relación de plantas hospedantes de una especie exótica permite prever como será la dispersión de la misma, así como las probabilidades de distribuirse en una región determinada (Lowe, 2004). Este aspecto adquiere aún mayor relevancia cuando esta especie ha sido catalogada como “invasora” como es el caso de *R. indica*, lo que confiere innegable valor al listado que se muestra en este estudio, ya que es el primer inventario de plantas hospedantes que se confecciona en Cuba.

En los estudios fueron identificados seis nuevas plantas hospederas reproductivas de *R. indica*: *Coccothrinax baracoensis* Borhidi and Muñiz, *Coccothrinax bermudezii* León, *Coccothrinax clarensis* León, *Coccothrinax ekmanii* Burret (Arecaceae), *Maranta arundinacea* (Marantaceae) and *Sterculia apetala* Jacq (Sterculiaceae). Las familias Marantaceae y Sterculiaceae son reportadas como nuevas hospederas para el mundo de este ácaro. Igualmente, es el primer informe de que una especie dicotiledónea sea hospedera de *R. indica*, en este caso *Sterculia apetala*, la cual es hospedera reproductiva.

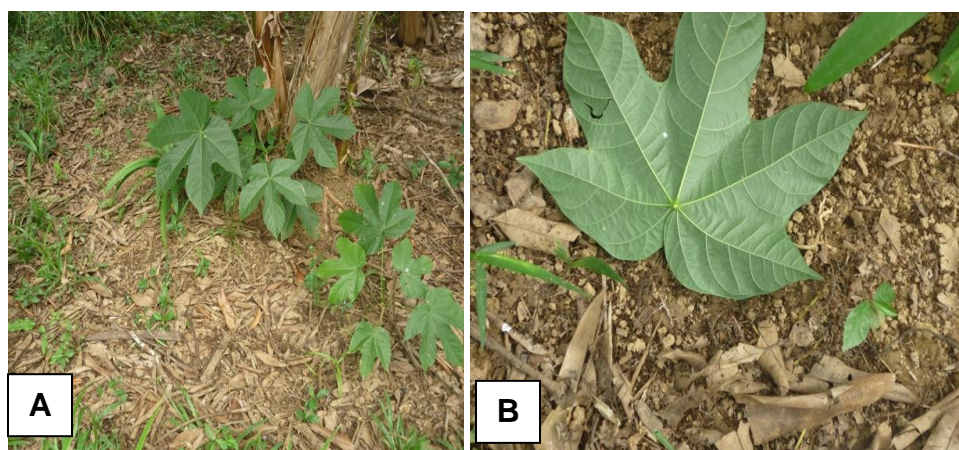


Figura 11. A- Vista de *Sterculia apetala* planta hospedera de *R. indica*; B- Hojas con colonias de *R. indica*.

En este sentido es importante destacar, que se informa la presencia de este ácaro, en las especies *Saval parviflora*, *Mycrocycas calocoma* y *Cycas* sp., consideradas estas dos últimas como fósiles vivientes, de gran valor para la

Biodiversidad. Otro aspecto importante a señalar es el registro de este tenuipalido en la Palma real (*Roystonea regia*), considerado el árbol nacional, presente en el escudo de la patria, sin cuya presencia el paisaje cubano sería irreconocible.

Estos elementos implican que deberá establecerse un sistema de vigilancia y manejo de estas especies vegetales si el comportamiento de *R. indica* llega a ser como en el resto de los países del Caribe, donde los daños han sido considerables dañando de forma significativa el área foliar de su hospedante (Jeppson *et al.*, 1975; Etienne y Fletchmann, 2006).

El informe de las seis nuevas especies hospederos reproductor del ácaro rojo del cocotero representa un aumento del 20% para el país, con respecto al listado de plantas que se tenía anterior de 35, y aumenta a 97 con respecto a los hospederos informados a nivel mundial.

El conocimiento del rango de hospederos reproductivos de *R. indica* es importante para identificar las plantas que podría transportar y aumentar la infestación de este especie exótica invasora en áreas invadidas. Observaciones en áreas con altas infestaciones por el ácaro rojo del cocotero sugieren que los ácaros pudieran ser transportados por el viento y pudieran aterrizar en plantas que no son necesariamente hospederos reproductores de *R. indica* (Carrillo *et al.*, 2012).

El orden arecales, y dentro de el las especies de la familia Arecaceae, continúan siendo los hospederos preferenciales del ácaro rojo del cocotero. Es muy significativo destacar que el mayor volumen de las nuevas especies informadas como hospederas en esta investigación, pertenecen a plantas endémicas con un valor especial para la biodiversidad cubana, ya que solo se pueden encontrar en este municipio.

La habilidad de *R. indica* para establecerse y dispersarse en palmas nativas y ornamentales aumenta las preguntas importantes sobre el impacto potencial que tendría el ácaro rojo de las palmeras en los paisajes naturales. Por esta razón más estudios bajo condiciones naturales necesitan ser realizados para evaluar la

habilidad de *R. indica* de establecerse y expandirse en palmas nativas y ornamentales (Cocco y Hoy, 2009).

El descubrimiento de *R. indica* en *Sterculia apetala* es de significativo interés, ya que constituye el primer informe de la presencia del ácaro rojo del cocotero en una planta dicotiledónea. En Cuba la familia Esterculiaceae se encuentra asociada a especies de interés económico como el cacao (*Theobroma cacao* L.) y el *C. nucifera*, donde la provincia Guantánamo es también la mayor productora cacao, producto que es muy codiciado a nivel internacional.

La evolución del rango de hospederos de *R. indica* en el Nuevo Mundo es un proceso complejo que necesita ser investigado al detalle para determinar las amenazas potenciales que esta especie exótica pudiera representar para las especies de palmas nativas y las cosechas importantes en la región Neotropical (Carrillo *et al.*, 2012).

También se pudo apreciar la manifestación de afectación de *R. indica* especies de la familia Musaceae y en *C. nucifera*, ya que se detectaron altas densidades poblacionales de la plaga, tanto en las hojas maduras como jóvenes.

A pesar que se muestrearon diferentes especies botánicas de las familias *Laminaceae*, *Fabaceae* y *Mirtaceae* que se encontraban en áreas donde estaba presente el ácaro, en ninguna de estas fue hallada la presencia de *R. indica*, aunque existen diferentes informes de las mismas, como plantas hospedantes en la región del Caribe.

En los países de la región del Caribe en los que se ha registrado este ácaro, se han listado las plantas hospedantes. De forma general, existe una correspondencia del 60 % entre el registro de Cuba y los inventarios informados (Fletchmann y Etienne, 2004; Kane *et al.*, 2005; Welbourn, 2005; Peña *et al.*, 2006) lo que significa que no hay grandes diferencias en el rango de hospedantes en Cuba y los resultados de los autores antes mencionados.

En Cuba es muy común la presencia de palmáceas y arecáceas en parques, jardines y zonas turísticas, las personas acostumbran, además, a cultivar arecas en tiestos en balcones y terrazas, a esto se añade que es muy frecuente la siembra de las diferentes especies de musáceas en patios y jardines de las casas. Considerando el listado de plantas hospedantes, es posible esperar entonces que *R. indica* encontrará en Cuba un grupo importante de plantas hospedantes muy bien distribuidas lo que le permitirá dispersarse ampliamente y sin dificultades a lo largo y ancho de todo el país, aspecto que deberá ser considerado y valorado por las autoridades fitosanitarias competentes para el manejo en áreas agrícolas sembradas de cocotero y plátano.

4.3 Identificación de los ácaros depredadores y enemigos naturales asociados a la plaga

Durante la realización de los muestreos fueron detectados insectos depredadores. En el caso de los ácaros, fueron identificados enemigos naturales que se relacionan en la (Tabla 5). Se encontraron un total de cinco familias de ácaros depredadores: Phytoseiidae Berlese, Bdellidae Dugés, Cunaxidae Thor, *Stigmaeidae* y Ascidae Voigts. La familia mejor representada fue la Phytoseiidae, con siete especies. Este resultado es lógico si se tiene en cuenta que estos ácaros son los depredadores más comunes de fitoácaros en la mayoría de las especies vegetales, según refieren Chant y McMurtry, (2007) y Moraes et al., (2004). Resultando ser *Amblyseius largoensis* Muma el ácaro más encontrado durante los muestreos.

Es importante señalar que este controlador biológico es la especie de fitoseido más frecuente y abundante asociado a las poblaciones del ácaro rojo del cocotero (Ramos et al., 2010; González-Reus, 2011; Taylor et al., 2012) y además se tiene la confirmación de que se alimenta de *R. indica* (Flores-Galano 2010, Carrillo et al., 2010; Carillo y Peña, 2012).

En la actualidad se han desarrollado varios estudios que han definido una lista de enemigos naturales que se encuentran asociado a *R. indica*, aunque aún no es suficiente, ya que se debe profundizar en los depredadores que se han encontrado alimentándose del ácaro rojo del cocotero en los estudios realizado en condiciones de campo y en laboratorios. De manera general algunos autores consideran que se han realizado pocos estudios para conocer cuales de las especies de depredadores comúnmente encontradas junto a *R. indica* son realmente enemigos naturales efectivos (Moraes *et al.*, 2004); (Hoy *et al.*, 2006).

Tabla 5. Listado de ácaros depredadores encontrados en los muestreos.

Familia	Especie
<i>Phytoseiidae</i>	<i>Amblyseius largoensis</i> Muma
	<i>Amblyseius aeralis</i> Muma
	<i>Galendromus longipilus</i> (Nesbitt)
	<i>Amblyseius silvaticus</i> (Chant)
	<i>Cocoseius</i> sp.
	<i>Phytoseiulus macropilis</i> Chant
	<i>Euseius hibisci</i> (Chant)
<i>Bdellidae</i>	<i>Bdella</i> sp.
<i>Cunaxidae</i>	<i>Cunaxa</i> sp.
<i>Ascidae</i>	<i>Asca</i> sp.
<i>Stigmaeidae</i>	<i>Agistemus</i> sp.

Estos resultados coinciden con los realizados por Flores *et al.*, (2010) y Martínez, (2012), en condiciones similares, donde fueron identificados ácaros depredadores de las mismas familias informadas en esta investigación, coincidiendo con *A. largoensis* como el depredador más abundante y más frecuente identificado en este cultivo.

Por otro lado, hay que destacar que de las especies que están señaladas en asociación con *R. indica*, solo *Amblyseius largoensis* (Muma) está registrado en Cuba. Este fitoseidos es uno de los más distribuidos en el país y está informado en el cultivo del cocotero en la zona occidental del país. En la zona oriental, área donde se concentra la mayor producción nacional, se ha detectado la presencia de *Amblyseius lula* Pritchard y Baker, (1975), en el cocotero (Súarez, 2004; De la Torre, 2005; Ramos y Rodríguez, 2006).

Las puestas de huevos y larvas, en el caso de los insectos depredadores se encontraron tanto en *C. nucifera*, *A. catechu*, y en las especies del género *Musa*; donde se apreciaron altas densidades poblacionales. Se registra la especie *C. cubana* y el género *Stethorus* (Tabla 6), informado por primera vez como enemigo natural de este ácaro para la provincia Guantánamo. Estos resultados coinciden por los fueron informadas por González-Reus, (2011) cuando realizaron dinámica poblacional de *R. indica* en el cultivo del plátano en la provincia de Santiago de Cuba.

Tabla 6. Enemigos naturales asociados a las poblaciones de *R. indica*.

Orden	Familia	Nombre científico
Neuróptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa cubana</i> Hagen
Coleóptera	Coccinellidae	<i>Stethorus sp.</i>

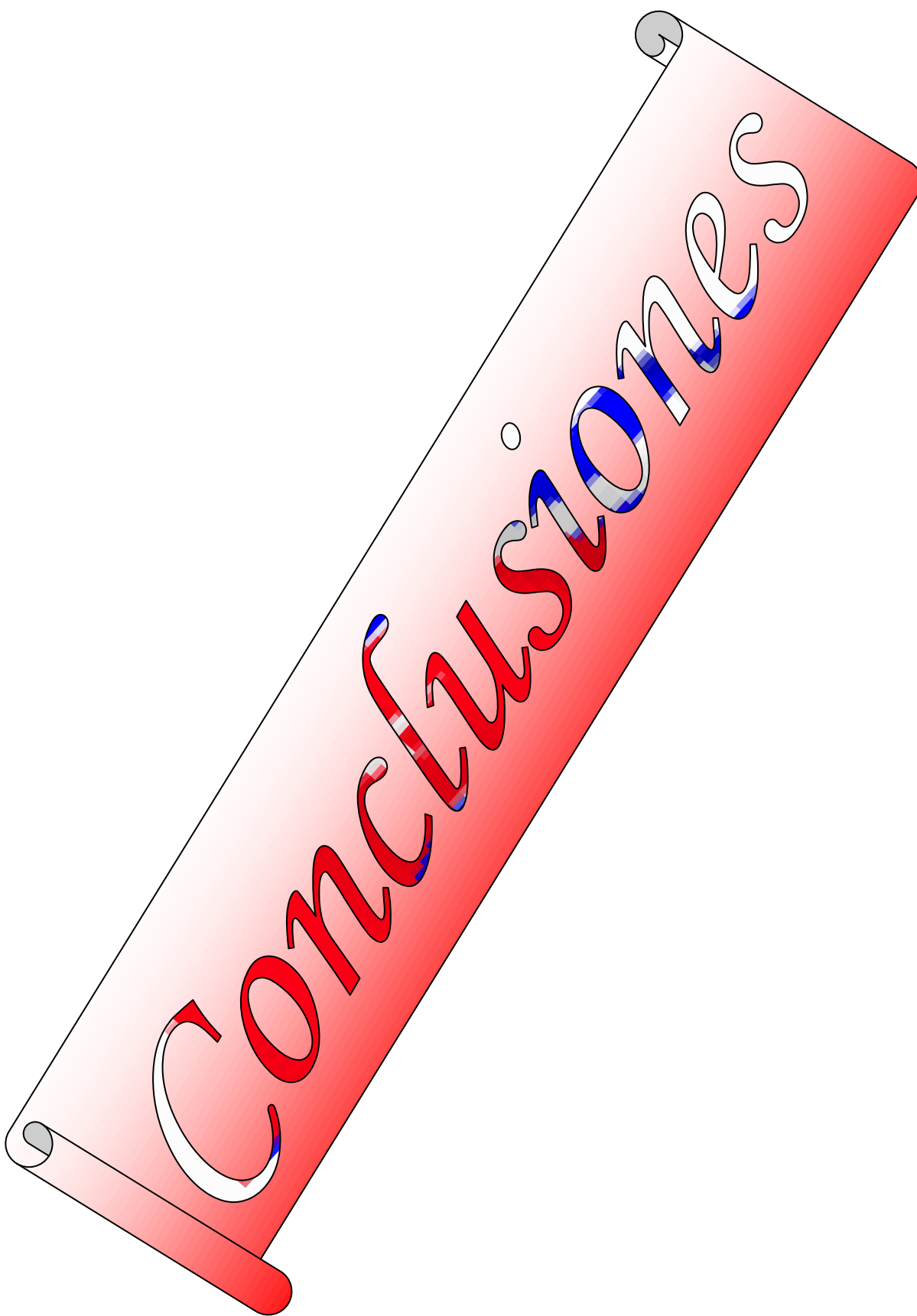
Vale señalar además que los insectos de ese género aparecen como controles biológicos exitosos de ácaros solo cuando existen poblaciones muy elevadas (Pérez *et al.*, 2006).

Carrillo y Peña (2010) en la Florida (Estados Unidos) observaron otros enemigos naturales: *Ceraeochrysa claveri* Navas (Neuroptera: Chrysopidae), *Stethorus utilis* Horn (Coleoptera: Coccinellidae), *Bdella distincta* Barker y Bullock (Acari: Bdellidae), *Aleurodothrips fasciapennis* Franklin (Thysanoptera: Phlaeothripidae),

pero refieren que el más abundante y frecuente y el que mejor relación mantuvo con la plaga fue *A. largoensis*, señalan además que este fitoseido incrementó en número después del arribo del ácaro rojo de la palma en la zona sur de la Florida.

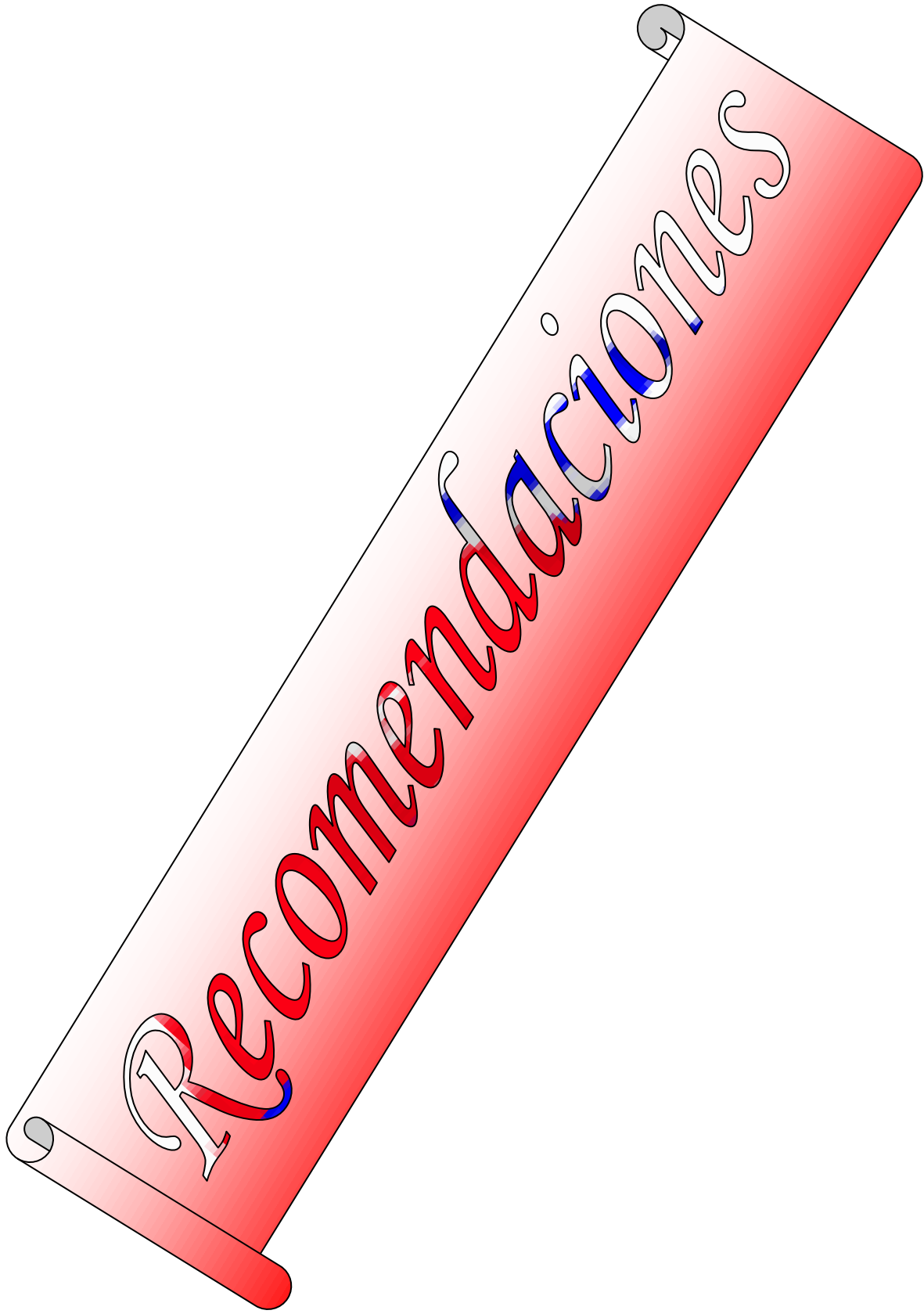
Estos resultados reconocen que *R. indica*. Los estudios futuros podrían enfocarse en el ciclo de vida del ácaro rojo del cocotero en *S. apetala* en condiciones de laboratorio en comparación con especies hospederas monocotiledóneas.

Estos resultados en su conjunto demuestran que *R. indica* es una severa plaga que tiene una alta habilidad para adaptarse a nuevos ambientes y capas de establecerse en un nuevo grupo de especies vegetales, entre las que se encuentran muchas de gran importancia económica. Sus mayores daños los ha causado en los viveros de *C. nucifera*.



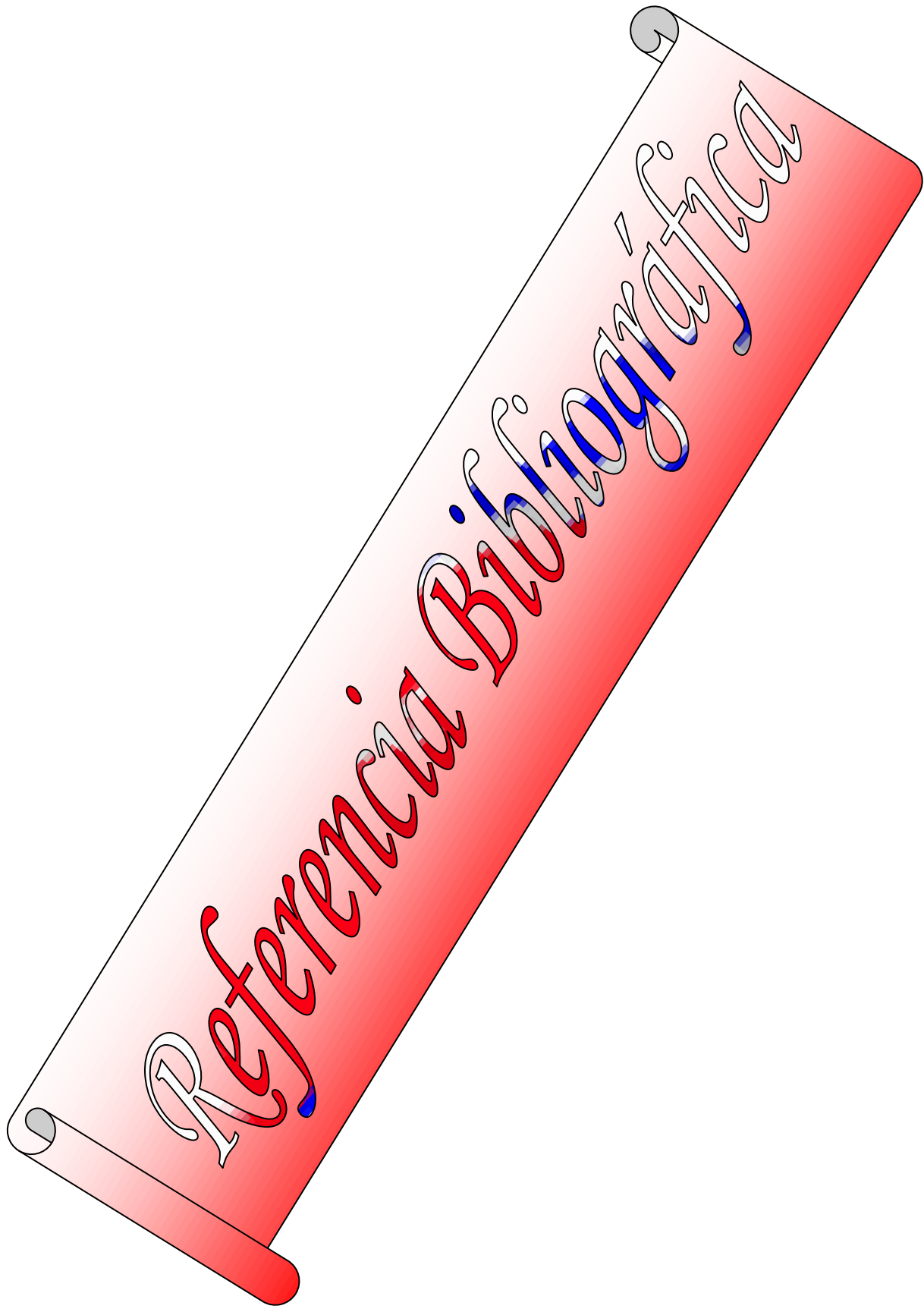
V. CONCLUSIONES

- La encuesta aplicada arrojó que los productores de coco tienen experiencia en el cultivo, donde las principales variedades cultivadas son indio verde, cobrizo y café con leche, identificando a *A. guerreronis*, *R. indica*, *S. oblongus* y Amarillamiento letal como las plagas que más daño causan al cultivo, aplicando el control cultural y solo se aplica control químicos en los viveros.
- Se identificaron un total de 23 especies de plantas hospederas alternativas de *R. indica*, siendo la familia Arecaceae la mejor representada, donde fueron informados seis nuevas especies hospederas y las familias Marantaceae y Sterculiaceae son reportadas como nuevas hospederas para el mundo de este ácaro, donde se amplió el número de hospederos registrados hasta el momento para esta plaga.
- Se encontraron un total de cinco familias de ácaros depredadores, siendo la familia Phytoseiidae la mejor representada, además fueron colectados insectos depredadores como *Chrysopa cubana* y *Stethorus sp.* asociados a la plaga



VI. RECOMENDACIONES

- Profundizar en el estudio de las plantas hospederas alternativas de *R. indica* en las demás regiones de Baracoa, considerando la alta diversidad florística que tiene este Municipio.

A red scroll with a white-to-red gradient, tilted diagonally. The text "Referencia Bibliográfica" is written in a stylized, cursive font. The word "Referencia" is in red, and "Bibliográfica" is in white with a blue outline. The scroll has a white border and a small grey circle at the top right corner.

Referencia Bibliográfica

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aponte, O., A. James y A. McMurtry 1995. Revision of the genus *Iphiseiodes* de León (Acari: Phytoseidae). *Internat. J. Acarol.* 21(3): 169-179.
2. Basso, C. y A. Riveiro (eds) (2002): *Enemigos naturales como reguladores de poblaciones de insectos. Biodiversidad, conservación y manejo.* Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay, 435p.
3. Carrillo, D.; Peña, J.E. 2012. Prey-stage preferences and functional and numerical responses of *Amblyseius largoensis* (Acari: Phytoseiidae) to *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). *Exp. Appl. Acarol.* 57. doi: [10.1007/s10493-011-9488-7](https://doi.org/10.1007/s10493-011-9488-7).
4. Chant, D. y J.A. McMurtry 2007. *Illustrated keys and diagnoses for the genera and ubgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata).* Indira Publishing Houses. 220 pp.
5. CNSV 2007. Nuevo ácaro rojo, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). *Comunicación de Riesgo. Hoja Técnica.* Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Oficina de Vigilancia Fitosanitaria. 7 pp.
6. CNSV 2007. Propuesta de Lista de objetos de cuarentena de la República de Cuba. La Habana, Cuba.
7. Cocco, A. y M.A. Hoy 2009. Feeding, reproduction, and development of the red palm mite (Acari: Tenuipalpidae) on selected palms and banana cultivars in quarantine. *Fla Entomologist.* 92(2):276-291.
8. Cocco, A. y M.A. Hoy 2009. Feeding, reproduction, and development of the red palm mite (Acari: Tenuipalpidae) on selected palms and banana cultivars in quarantine. **Fla Entomologist.** 92(2):276-291.
9. Combes C. 2001. *Les associations du vivant. L'art d'être parasite.* Flammarion. Paris (eds), 503pp.

10. de la Torre PE, Suárez A, González AI. 2010. Presencia del ácaro *Raoiella indica* Hirst 1924 (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. Rev Protección Veg.; 25(1):1-4.
11. Denmark, H. 1982. Revision of *Galendromus* Muma, 1961 (Acarina: Phytoseiidae). Internat. J Acarol. 8(3). p.133-167.
12. Driesche, R. y Bellows, T.Jr. 1996. Biological control. Chapman y Hall, p.522.
13. Elwan, A. 2000. A survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhliya region, Sultanate of Oman. *Egyptian J. Agric. Res.* 78(2): 653-664.
14. Etienne, J. y Fletchmann, CH.W. 2006. First record of *Raoiella indica* (Hirst, 1924)(Acari: Tenuipalpidae) in Guadeloupe and Saint Martin, West Indies. *Internat. J. Acarol.* 32: 331-332.
15. Flechtmann, C.H.W. y J. Etienne 2005. Un nouvel acarien ravageur des palmiers: En Martinique, premier signalement de *Raoiella indica* pour les Caraïbes. *Phytoma* 548: 10-11.
16. Fletchmann, C.H.W. y Etienne, J. 2004. The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst, a threat to palms in the Americas (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). *Syst. Appl. Acarol.*, 9:109-110
17. Flores. G. 2009. Tesis en opción al título de ingeniero forestal. Estudio bioecológico de la plaga *Raoiella indica* Hirst. en los cultivos de *Areca catechus* L. y *Cocos nucifera* L. en el municipio Baracoa.
18. Flores, G. Montoya, A. Rodríguez, H. 2010. Biología de *Raoiella indica* Hirst(acari: Tenuipalpidae) sobre *Areca catechu* L. Rev. Protección Veg. Vol. 25 No. 1. Pp 11-16.
19. Garrido, J.L. 1992. Estado actual del control biológico en el manejo de plagas agrícolas. En: Anaya, S., N. Bautista y B. Domínguez. (Editores). Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México. Centro de Entomología y Ácarología, Chapingo Mex.: p. 218-229.

20. GISP. 2001. Global Strategy on Invasive Alien Species. Global Invasive Species Programme. SCOPE, CAB Internacional, IUCN.
21. González, A. y M. Ramos 2010. Desarrollo y reproducción de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en laboratorio. **Rev. Protección Veg.** 25(1):7-10.
22. González, R. M y M. Ramos 2010. Plantas hospedantes de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en el municipio de Santiago de Cuba. *Rev. Protección Veg.* 25(1):5-6
23. González-Reus, M. 2011. Plantas hospedantes y fluctuación poblacional de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Santiago de Cuba. *Tesis en opción al título académico de Máster en Zoología y Ecología Animal, Mención Zoología de Invertebrados.* Facultad de Biología, Universidad de La Habana, 73 p.
24. González-Reyes, A.; Ramos, M. 2010. Desarrollo y reproducción de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en laboratorio. *Rev. Protección Veg.* 25(1):7-10.
25. Hoy, Marjorie A.; Peña, J.E. y Ru, Nguyen 2006. *Featured.* EENY-397. (En línea). Disponible en http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/palms/red_palm_mite.htm. (Consulta: 12-07-07).
26. ICARDA 2005. (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) Crop Protection and IPM. Pest of the date palm (*Phoenix dactylifera*). (En línea). Disponible en <http://www.icarda.org/APRP/Datepalm/Tropics/Pest/Pestriagn.htm>. (Consulta: 16-07-10).
27. Jalaluddin, F y A. M. Mohanasondurum 1990. Control of *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae: Acari) on coconut with pesticides. *Indian Coconut J. Coc*, 22(8): 7-8.
28. Jeppson, L.R.; Keifer, H.H. y Baker, E.W. 1975. *Mites injurious to economic plants.* University of California Press, Berkeley. 614 pp.

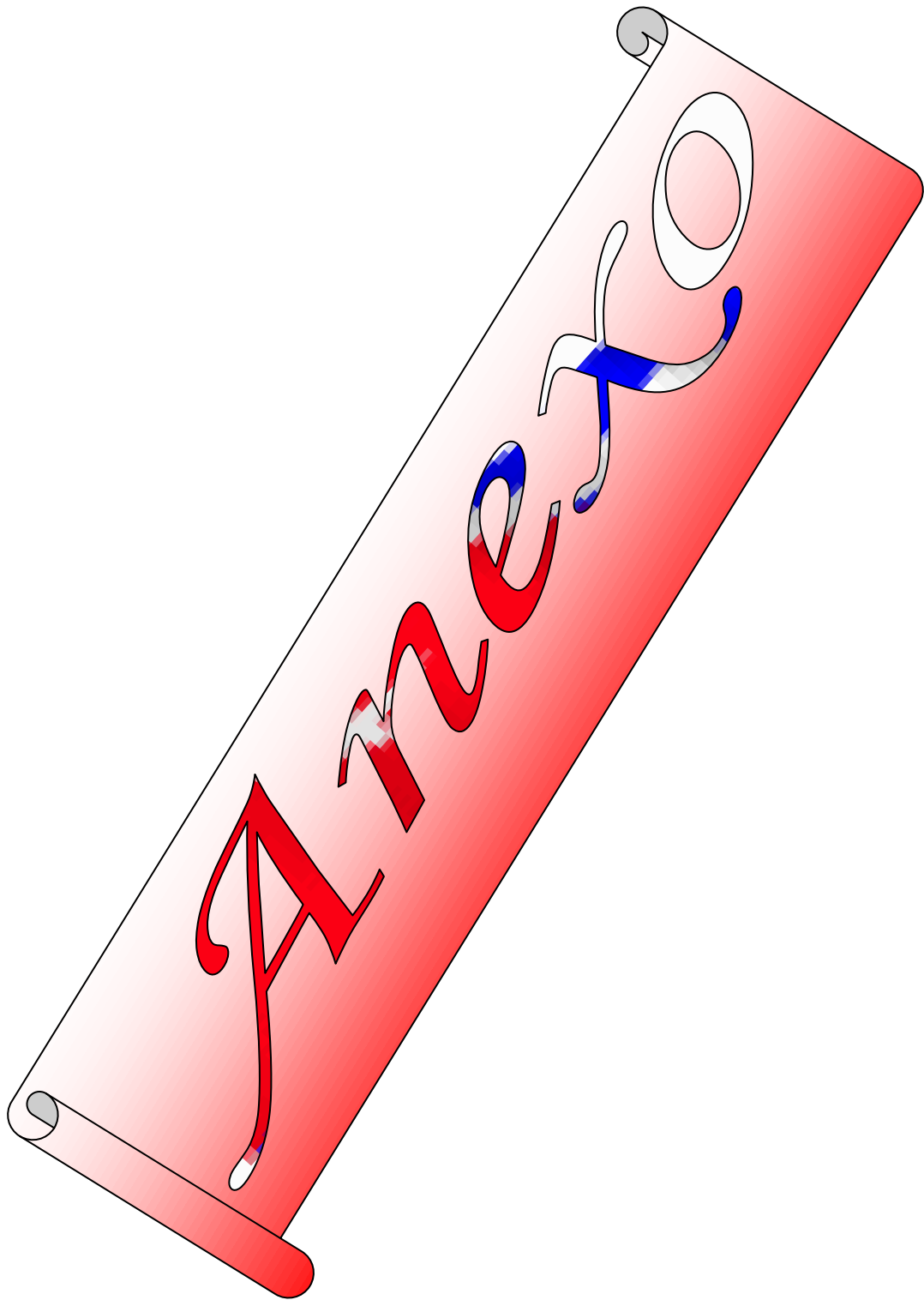
29. Kane, E.C. y Ochoa, R. 2006. Detection and identification of the red Palm Mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). (En Línea). Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/PDF/indicaGuide.pdf> (Consulta: 13-06-12).
30. Kane, E.C. y Ochoa, R. 2006. Detection and identification of the red Palm Mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). (En Línea). Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/PDF/indicaGuide.pdf> (Consulta: 13-06-07).
31. Kane, E.C.; Ochoa, R.; Mathurin, G. y Erbe, E.F. 2005. *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae): An islang-hopping mite pest in the Caribbean. (En línea). Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/PDF/TrinidadHandout.pdf>. (Consulta: 13-12-13).
32. Krantz G. A Manual 1978. of Acarology. Second Edition. Department of Entomology. Oregon State University. USA. 509 p.
33. Krantz, G.W. y D.E. Walter (editors) 2009. A Manual of Acarology. Third Edition. Texas Tech. University Press. USA. 815 pp.
34. Krantz, G.W. y D.E. Walter (editors) 2009. A Manual of Acarology. Third Edition. Texas Tech. University Press. USA. 815 pp
35. Livschitz S, Salinas C. 1968. Preliminares acerca de los ácaros Tetránicos de Cuba. Centro Nacional Fitosanitario. La Habana.. p.149-157.
36. Lowe, S. 2004. Invasive species source review. GIPS Phase 1 report. CDB, 28pp
37. Marzaro, A.L. Jr., N. Denise, M.G.C. Gordin Jr., F.R. da Silva y G.J. de Moraes 2009. Chegou ou Brasil. Pragas. Agosto/Septiembre: No. 31
38. Masahiro, M.H.; Osakabe, R.U.; Koichi, G. 2009. Evolutionary Aspects of Acaricide-Resistance Development in Spider Mites. Barry Pittendrigh (Editor).
39. Mendonga, R.S.; Navia, D. y Fletchmann, C.H.W. 2005. *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras- uma ameaça

- para las Américas. Brasilia: Embrapa Recursos Genéticos e Biotenologia. Documentos 146. (En línea). Disponible en: <http://www.daocs.state.fl.us/pi/enpp/ento/r.indica.html>. (Consulta: 9-06-07).
40. Mirabal, L. 2003. Los ácaros depredadores como agente de control biológico. *Rev. Protección Veg.* 18(3):145-152.
41. Moraes de, G.J.; McMurtry, J.A.; Denmark, H.A.; Campos, C.B. 2004. *A revised catalog of the mite family Phytoseiidae*, ZOOTAXA, 434, 494 pp
42. Moutia, L. 1958. Contribution to the study of some phytophagous acarina and their predators in Mauritius. *Bull. Entomol. Res.* 49(1): 59-75.
43. Muma, H. y Denmark, A. 1969. The Conspicua Species-Group of *Typhlodromina* Muma, 1961. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 62(2).p. 406-415.
44. Muma, M. H.; Denmark, H.A. y De Leon, D. (1970): *Phytoseiid of Florida. Arthropds of Florida and neighboring land areas*, 6. Florida Dep. Agr. Cons. Serv. Div. Plant Ind., Gainesville, 150 pp
45. NAPPO 2007. Detecciones del ácaro rojo de la palma (*Raoiella indica*) en el condado Palm Beach, Florida, Estados Unidos. Notificación oficial de Plaga. Publicada 14 -12-2007.
46. NAPPO. 2009. Detecciones del ácaro rojo de la palma (*Raoiella indica*) en Cancún e Isla Mujeres, Quintana Roo, México. Notificación oficial de (Plaga Publicada 20-11-2009;.
47. Peña J.E., J.C.V. Rodrigues, L. Osborne, A. Roda 2009. The red palm mite, *Raoiella indica*: effect of resident and commercially produced predators against a recently introduced pest in Florida, USA. En: Peter GM., D.R. Gillespie, C. Vincent, editors. *Proceedings of the Third International Symposium on Biological Control of Arthropods*. Christchurch, New Zealand. February 8-13.
48. Peña JE, Mannion C, Howard FW, Hoy MA. 2008. Red Palm Mite, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Prostigmata: Tenuipapidae). En: *Encyclopedia of*

- Entomology. Capinera J, Editor. Kluwer Academia Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
49. Peña, J.E.; Mannion, C.M.; Howard, F.W. y Hoy, M.A. 2006. *Raoiella indica* (Prostigmata: Tenuipapidae): The Red Palm Mite: A potential invasive pest of palms and bananas and other tropical crops of Florida. University of Florida IFAS Extension, ENY-837 (En línea). Disponible en http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN681. (Consulta: 12-07-07).
50. Perring, C., M. Williamson, S. Dalmazzone 2000. The economist of biological invasions. *Biological Review* 75: 65-93.
51. Pons, L. y Marion, Rosalie (2007): A Tiny Menace Island-Hops the Caribbean. (En línea): Disponible en <http://www.ars.esda.gov/is/A/archive/may07/island0507.dpf>. (Consulta: 13-11-13).
52. Pons, L. y Marion, Rosalie 2007. A Tiny Menace Island- Hops the Caribbean. (En línea): Disponible en <http://www.ars.esda.gov/is/A/archive/may07/island0507.dpf>. (Consulta: 3-09-07).
53. Pons, L. y Marion, Rosalie 2007. A Tiny Menace Island- Hops the Caribbean. (En línea): Disponible en <http://www.ars.esda.gov/is/A/archive/may07/island0507.dpf>. (Consulta: 3-09-07).
54. Ramos, M, 2007. Riesgos por la introducción de especies exóticas, Conferencia Maestría en Bioseguridad: 21pp
55. Ramos, M.; Rodríguez, H. Flores-Galano, G. 2010. *Amblyseius largoensis* (Muma), the only species collected together with the red palm mite. *Rev. Protección Veg.* 25(2): 134.
56. Richarson, D., N Allsop., C.M D´ Antonio, S.J. Milton y M. Rejmanek 2000. Plant invasion the role of mutualisms. *Proceeding of the Fourth International Conifer Conference Abstract No 49.*

57. Rodrigues, J.C.V.; Pena, J.; Ramirez, Aixa; Welbourn, C. 2008. The invasive mite *Raoiella indica*, losses and efforts for its control. En: VI Seminario Internacional de Sanidad Vegetal, La Habana, Cuba, 22-26 de septiembre de 2008.
58. Rodríguez, J.V.C. 2007. Nuevo ácaro rojo en las palmas, plátanos y guineos de Puerto Rico: *Raoiella indica*. Boletín CAPS, 001-2007, 2pp.
59. Rodríguez, H. y Quiros, Evelyn. 2009. *Steneotarsonemus spinki*, el ácaro del vaneo del arroz, un enemigo silencioso. Monografía.com. (En línea). (Consulta: 23 de abril de 2009).
60. Roig y Mesa J. T. 1965. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. 3 ed. Editorial Nacional de Cuba, Consejo Nacional de Universidades. La Habana, Cuba. 1139pp.
61. Sathiamma, B. 1996. Observations on the mite fauna associated with the coconut palm in Kerala, India. J. Plantation Crops, Kasaragod, 24(2): 92-96.
62. Schuster, O. y Pritchard, E. 1963. Phytoseiid Mites of California. 34(7). April 1963. p. 229-232.
63. Somchoudhry, A.K. y P. K. Sarkar 1987. Observations on natural enemies found in association with coconut mite, *Raoiella indica* Hirst. Bulletin of Entomology New Delhi. 28 (2): 104-107.
64. Trujillo, J.A. 1992. Control biológico de plagas insectiles. En: Anaya, S., N. Bautista y B. Domínguez. (Editores). Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México. Centro de Entomología y Acarología, Chapingo México: p. 218-229.
65. Vasconcelos, N., F. Da Silva, F. Barbosa, M. Correa, J. Moraes 2005. Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tulerellidae (Acari) em fruteiras no Estado de Pernambuco, Brasil. CAATINGA. 18 (2): 98-104.

66. Vásquez, C., M. Quirós, O. Aponte, M. Sandoval 2008. First Report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in South America. *Neotrop. Entomol.* 37(6):739-742.
67. Weeden, R.; Shelton, A.; Hoffmann, M. 1999. *Biological Control: A guide to natural enemies*. Cornell Univ. 1999. [En línea]. Disponible en: <http://nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/index.html/>. (Consulta: 25 de febrero de 2008).
68. Welbourn, C. 2005. Red palm mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). *Pest Alert*. (En línea). Disponible en: <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/doc146.pdf>. (Consulta: 8-06-07).
69. Welbourn, C. 2006. *Pest Alert: Red palm mite Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) (en línea). <<http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/ento/r.indica.html>> (consulta: 17 Abril 2014)



Anexo

Anexo 1. Encuesta para el estudio del ácaro rojo del cocotero

La aplicación exitosa de un programa de Manejo Integrado de Plagas depende en gran medida del conocimiento que posean los actores sociales involucrados en el programa de manejo, de ahí la importancia que le concede el equipo del Proyecto “Prevención, mitigación de impactos y manejo del ácaro rojo de las palmeras (*Raoiella indica* Hirst)”, a la información que Usted facilitará a través de la presente **ENCUESTA.**

Muchas gracias de antemano por sus criterios y sugerencias.

1.- Datos generales.

Nombre de la Finca: _____

2.- Organismo al que pertenece.

MINAG _____

Otras _____

3.- Características del área.

Extensión: _____ cab. ó _____ ha.

Tipo de Suelo _____

4.- Datos del Productor.

Nombre: _____ Cargo o función que desempeña: _____

Sexo: _____ Masculino _____ Femenino

Edad: De 16 – 30 _____ Nivel Escolar: 6^{to} grado _____

De 31 – 45 _____ 9^{no} grado _____

De 46 – 55 _____ 12^{mo} grado _____

Más de _____ Técnico Medio _____

Universitario _____

Antigüedad o experiencia en el trabajo: Menos de 1 año _____

De 1 a 3 años _____

De 4 – 6 años _____

De 7 – 10 años _____

Más de 10 años _____

5.- Sobre el cultivo del coco.

Principales variedades o cultivares sembradas: _____

Principales plagas y enfermedades en vivero.

Plagas	Enfermedades

Principales plagas y enfermedades en plantación.

Plagas	Enfermedades

6.- Medidas usadas para el control de plagas y enfermedades.

a.- Principales medidas usadas para el control de plagas y enfermedades.

- Control agrotécnico o cultural _____
- Control etológico _____
- Control biológico _____
- control físico _____
- Control químico _____
- Manejo Integrado _____
- Manejo agroecológico _____

b.- Agentes de control biológicos utilizados.

- Bacillus thuringiensis* - _____
- Beauveria bassiana* _____
- Verticillium lecanii* _____
- Metarhizium anisopliae* _____
- Paecilomyces lilacinus* _____
- Hirsutella thompsonii* _____
- Trichogramma* spp.
- Chrysopa* spp.
- Cotororitas
- Acaros depredadores

c.- Principales productos químicos utilizados.

Producto	Dosis

7.- Sobre el ácaro rojo del cocotero.

Conoce Usted al ácaro rojo del cocotero? ____ SI ____ NO

Está capacitado para su detección temprana? ____ SI ____ NO

Realiza muestreos sistemáticos para su detección? ____ SI ____ NO

Conoce la Metodología de señalización de esta especie. ____ SI ____ NO

Como controla al ácaro rojo del cocotero: _____

Qué productos químicos usa con mayor frecuencia.

Producto	Dosis de aplicación	Frecuencia de aplicación

Evalúa Usted la efectividad de las aplicaciones. ____ SI ____ NO

Como evalúa el resultado del control químico.

Clasificación	
Excelente	
Muy bueno	
Bueno	
Regular	
Malo	
No sé	

Usa Usted medios biológicos para el control de ácaro rojo? ____ Si ____ NO

Nombre los medios biológicos Utilizados. _____

De donde procede el producto utilizado: _____

8.- Sobre los ácaros depredadores.

Conoce Usted a los ácaros depredadores?. ____ SI ____ NO

Como los identifica en el campo? _____

9:- Capacitación.

Recibe preparación técnica para el manejo integrado de plagas. ____ SI ____ NO

Quien le proporciona dicha capacitación.

LAPROSAV _____ Universidad _____
ETPP. _____ Empresa _____
CREE _____ Extensionistas _____
Otros. Cual? _____

Desea recibir información adicional sobre el control del ácaro rojo del cocotero. ___ SI ___ NO

La desea recibir a través de:

Materiales impresos: _____

Conferencias: _____

Videos: _____

Programas de radio: _____

Programa de televisión: _____

Otros: ___ Cual: _____

Conoce las regulaciones existentes para evaluar el nivel de residuos tóxicos en los productos agrícolas: ___ SI ___ NO

Evalúa Usted el Nivel de residuos químicos. ___ SI ___ NO