



**Reconocimiento, manejo y protocolo de inspección
de *Diocalandra frumenti* (Fabricius)
en palmera canaria**

Se autoriza la reproducción, sin fines comerciales, de este trabajo, citándolo como: Ramos Cordero, C.; Reyes Carlos, J. Á. y Hernández Suárez, E. 2024. Reconocimiento, manejo y protocolo de inspección de *Diocalandra frumenti* (Fabricius) en palmera canaria. Manual Técnico Colección LIFE Phoenix N° 1. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 13 pág.

Este documento (WP2-D251-DF) ha sido desarrollado gracias a la financiación proveniente del proyecto LIFE22-NAT-ES-LIFE PHOENIX, titulado “Restauración y mejora del hábitat prioritario 9370* “Palmerales de *Phoenix*”, y con acrónimo LIFE Phoenix, correspondiente a la convocatoria del Programa LIFE para 2022.

Cofinanciado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o CINEA. Ni la Unión Europea ni CINEA son responsables de las mismas.

Manual Técnico Colección LIFE Phoenix N° 1

Autores: Carina Ramos Cordero, José Ángel Reyes Carlos y Estrella Hernández Suárez

Edita: Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. ICIA.

Maquetación y diseño: Fermín Correa Rodríguez. ICIA.

Reconocimiento, manejo y protocolo de inspección de *Diocalandra frumenti* (Fabricius) en palmera canaria

Ramos Cordero, C.⁽¹⁾; Reyes Carlos, J.A.⁽²⁾ y Hernández Suárez, E.⁽¹⁾

- (1) Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA). Unidad de Protección Vegetal. Ctra. El Boquerón, s/n, Valle de Guerra, 38270. San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.
- (2) Dirección General de Agricultura. Gobierno de Canarias. Avda. José Manuel Guimerá, 10. Edificio de Usos Múltiples II, 3ª planta. 38003. Santa Cruz de Tenerife, Tenerife.



1. Introducción

El picudo de las cuatro manchas del cocotero, *Diocalandra frumenti* (Fabricius) (Coleoptera: Dryophthoridae), es originario del Sureste Asiático y se encuentra extendido por los trópicos en diversas áreas litorales de los océanos Pacífico e Índico. Este insecto ha sido detectado en al menos 17 géneros de la familia Arecaceae, la mayoría de los cuales son especies de palmeras de importancia económica, cultivadas por su interés alimenticio u ornamental. Sus huéspedes principales son el cocotero (*Cocos nucifera* L.), la palmera canaria (*Phoenix canariensis* H. Wildpret) y sus híbridos. Otros huéspedes de menor relevancia son la palmera datilera (*Phoenix dactylifera* L.), la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), *Washingtonia* spp., nipa (*Nypa fruticans* Wurmb) y muchas otras palmeras ornamentales. El listado completo se puede consultar en <https://gd.eppo.int/taxon/DIOCFR/hosts>.



2. *Diocalandra frumenti* (Fabricius) como plaga

2.1 Identificación

El género *Diocalandra* engloba a 15 especies, de las cuales *D. taitensis* está estrechamente relacionada con *D. frumenti*.

Los adultos de *D. frumenti* son de tamaño pequeño (6-8 mm de largo), de cuerpo alargado y de color amarillo brillante-marrón cuando están recién emergidos, tornando a pardo-rojizo o negro a medida que maduran. Presentan marcas negras en el pronoto y élitros, y cuatro manchas de color marrón-amarillentas en los élitros.

Los adultos de *D. taitensis* presentan patas de color amarillo-rojizo y marcas en el tórax y los élitros, variando de casi rojo a rojo con seis puntos negros o marcas, dos medianas-basales y dos apicales.

El pigidio de las hembras de *D. frumenti* es de color ferruginoso a negro, con setas erectas dispuestas en el centro y una densa fila de setas erectas en el margen apical; en el caso de *D. taitensis* las setas erectas se disponen en el margen apical y forman una cresta central (Figura 1).

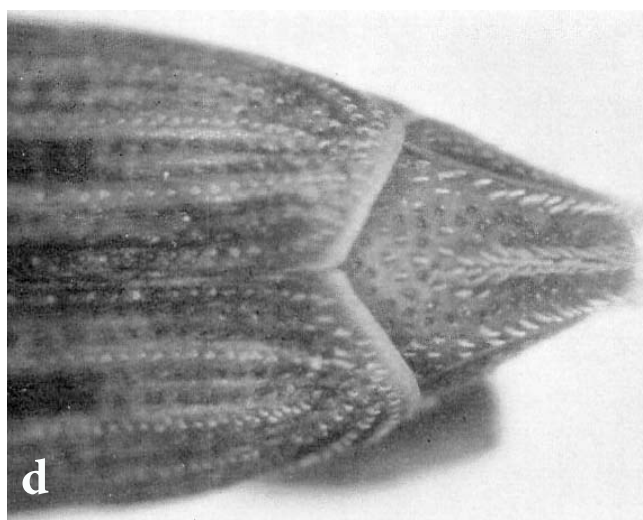


Figura 1. Vista dorsal de a) *D. frumenti* y b) *D. taitensis* y, disposición de las setas en el pigidio de una hembra de c) *D. frumenti* y d) *D. taitensis*.

Los adultos de *D. frumenti* presentan variaciones morfológicas en tamaño, color y maculación, las cuales pueden deberse a las condiciones microclimáticas, a la disponibilidad de alimento y al grado de madurez de la planta huésped de la que se esté alimentando el individuo (Figura 2).

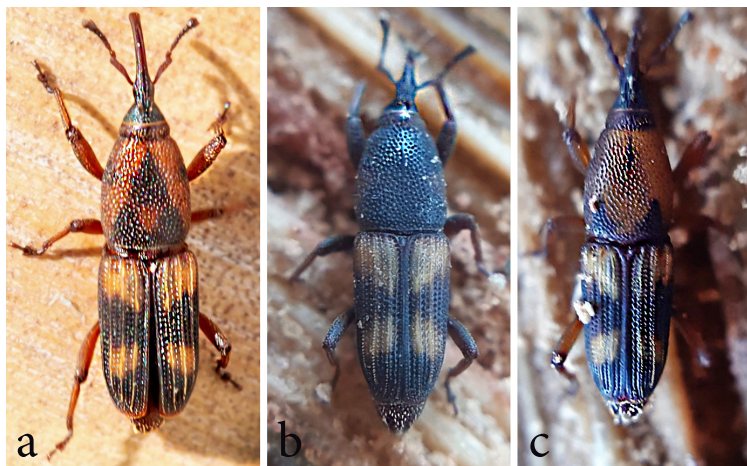


Figura 2. Vista dorsal de *D. frumenti* mostrando diferentes patrones de coloración en la cabeza, pronoto y élitros.

2.2 Descripción y biología

Diocalandra frumenti presenta cuatro estadios de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. El periodo de incubación de los huevos dura de 4 a 9 días. El desarrollo larvario tiene una duración de 8 a 10 semanas y el de la pupa de 10 a 12 semanas. El ciclo completo tiene una duración de 10 a 12 semanas.

El huevo de *D. frumenti* es de color blanco, ovalado, con un tamaño aproximado de 0,9 mm de largo por 0,3 mm de ancho. La hembra de *D. frumenti* deposita los huevos de forma dispersa y a una profundidad entre 1 y 2 mm, en los tejidos jóvenes de la palmera. El primer estadio larval es de color blanco translúcido con la cabeza de color amarillo-marrón, brillante y esclerotizada. El color del cuerpo va tornando a amarillo conforme madura. La larva es rugosa, segmentada, eruciforme y ápoda, desplazándose mediante contracciones rítmicas de los segmentos torácicos. La longitud del cuerpo de una larva madura oscila entre 2 y 8 mm.

La pupa es adéctica y exarata, con los apéndices y esbozos alares libres, visibles y claramente separados del cuerpo. Presenta una longitud media entre 5 y 7 mm.

La hembra presenta mayores tamaños medios que el macho. Los sexos se pueden separar fácilmente en base a los caracteres del rostro. El rostro de la hembra es más delgado, brillante y apicalmente arqueado,

mientras que, en el macho el rostro es más ancho, de textura rugosa, con punteaduras prominentes y apicalmente no curvado.

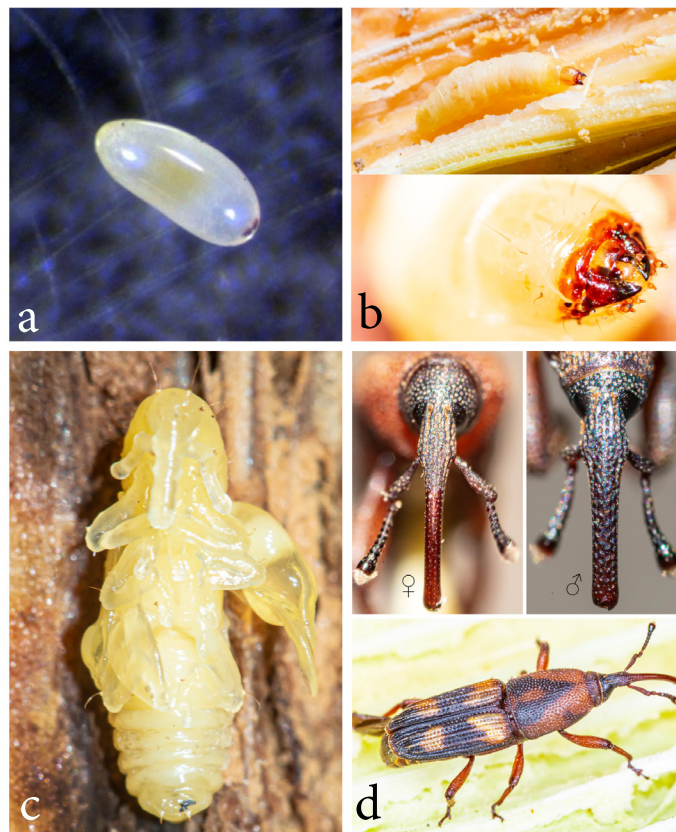


Figura 3. Estados de *D. frumenti*: a) huevo, b) larva y detalle de la poderosa mandíbula, c) pupa y d) adultos y detalle de la diferenciación sexual en base al rostro.

2.3 Localización de *D. frumenti* en la palmera

Los adultos de *D. frumenti* pueden verse atraídos hacia una palmera por la savia que exuda una herida o la base de las flores. Los cortes provocados en las hojas durante la poda o el desgarro de las mismas provocado por fuertes vientos, son las zonas inicialmente atacadas por *D. frumenti*.

Las hembras pueden depositar los huevos en intersticios, en inflorescencias, en la base de peciolos o pedúnculos o en grietas cerca de raíces adventicias en la base del estípote. Cuando las larvas eclosionan, excavan galerías en cualquier parte de la palmera: raíces, peciolos, inflorescencias, hojas, vainas foliares, frutos y a cualquier altura del estípote, alimentándose del tejido joven por donde circula la savia que va a los foliolos de la palmera. Se desarrollan íntegramente dentro de la palmera.

La pupación tiene lugar dentro de la galería excavada por la larva, sin formar capullo. La cámara de pupación se forma cerca de la epidermis, formando

un orificio circular de 1,5 mm de diámetro para la salida del adulto. Los adultos para emerger eliminan con su rostro los restos presentes en las galerías.

2.4 Incidencias y daños en la palmera

Cuando las larvas excavan galerías de 1 a 2 mm de diámetro en tejidos sanos del tercio basal del raquis de hojas verdes, producen exudaciones gomosas y provocan la seca prematura y colapso de las hojas de la corona de la palmera, comenzando desde las exteriores hacia las interiores. Las larvas perforan el raquis de la hoja de palmera de forma distal, comenzando desde el peciolo. En ataques severos puede producirse incluso la muerte de la palmera. Un daño indirecto atribuido a *D. frumenti* es el de actuar como vector en la propagación de enfermedades fúngicas causadas por hongos oportunistas, tales como *Nalanthamala* (= *Gliocladium*) *vermoeseni* (Biourge) Schroers, o constituir la vía de entrada de hongos fitopatógenos letales para la palmera como *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau, *Fusarium oxysporum* f. sp. *canariensis* Mercier & Louvet o *Thielaviopsis radiculicola* (Bliss) Z.W. De Beer & W.C. Allen (previamente identificada como *Thielaviopsis punctulata*).

2.5 Modos de dispersión

No hay datos sobre la dispersión natural de *D. frumenti*, aunque se sabe que los adultos pueden desplazarse cortas distancias y que el movimiento de palmeras infestadas contribuye a la dispersión de la plaga a largas distancias. Este hecho tiene especial importancia en los viveros de plantas. Existe un riesgo potencial de dispersión de *D. frumenti* desde su actual área de distribución hacia otras regiones donde se cultiva la palmera, debido a que las condiciones climáticas son moderadamente similares, según indica la clasificación climática de Köppen-Geiger. Según esta clasificación, presentan categorías climáticas adecuadas para el desarrollo de la especie.

3. Medidas de control

3.1 Control preventivo o cultural

Estos procedimientos pueden ser variados y pretenden evitar o reducir la incidencia de *D. frumenti* en palmeras:

- Evitar, en la medida de lo posible, realizar podas drásticas de hojas verdes. Se eliminarán únicamente las hojas basales secas.
- Se prohíbe realizar el cepillado de los estípites de las palmeras, ya que las bases de los raquis de las hojas de palmera mantienen la actividad de sus tejidos durante un largo periodo de tiempo. El cepillado se realiza mediante herramientas de corte lo que facilita la entrada a los patógenos oportunistas y favorece la atracción de los adultos de *D. frumenti* hacia las palmeras debido a las kairomonas que emiten las plantas cuando se produce una herida.
- Se podrá llevar a cabo la limpieza de los estípites (eliminación de las tábalas de hojas sin usar herramientas de corte), y siempre irá acompañada de un tratamiento con fungicida e insecticida autorizado.
- Cubrir las superficies de corte con pintura acrílica o pasta cicatrizante, para evitar la atracción de los adultos hacia las kairomonas emitidas por las plantas cuando se produce una herida.
- Recubrir las raíces adventicias de la base del estípite con tierra para evitar la oviposición de las hembras de *D. frumenti*.
- Utilizar las herramientas apropiadas para la trepa y poda de palmáceas con el objetivo de causar las mínimas heridas posibles a las palmeras. Dichas herramientas deben desinfectarse correctamente para evitar la dispersión de esporas de hongos fitopatógenos.
- Realizar una correcta gestión de los residuos de poda de palmera infestados por *D. frumenti*, mediante el acopio del material y su depósito en vertedero, evitando así posibles focos de dispersión. El transporte de los residuos de poda afectados por *D. frumenti* a vertedero debe



Figura 4. Daños directos de *D. frumenti* sobre palmera: a) orificios de salida, b) detalle del serrín generado por una larva en galería longitudinal en el raquis de una hoja, c) presencia de exudados gomosos a la entrada de las galerías, d) galerías en corte transversal del raquis de una hoja, e) seca lateral en la base de las hojas y f) colapso de los anillos basales de hojas de la palmera

realizarse en camiones provistos de una lona o cobertor adecuado para evitar la dispersión de la plaga.

- Se deben evitar los trasplantes de palmeras situadas en zonas con presencia de *D. frumenti* para no favorecer la dispersión de la plaga. Si por alguna razón deben moverse palmeras, debe aplicarse un tratamiento sistémico vía riego o por endoterapia, o un tratamiento por pulverización foliar, para asegurar que la palmera esté libre de plaga. Estas labores serán supervisadas por un técnico designado por el órgano competente.
- En viveros de palmáceas no se pueden vender plantas infestadas por *D. frumenti*. Aquellas palmeras que presenten un nivel alto de infestación deben destruirse. Todas las plantas presentes en el vivero, así como las nuevas entradas, deben inspeccionarse regularmente para detectar posibles signos de infestación. En los viveros debe realizarse una cuarentena estricta.

3.2 Control biológico

Enemigos naturales

Son escasos los estudios realizados sobre los enemigos naturales de *D. frumenti* y otras especies del género. En la bibliografía se citan: *Anoplolepis custodiens* Smith y *Oecophylla smaragdina* L. (Hymenoptera: Formicidae) (Vanderplank, 1953), *Spathius apicalis* Westwood (Hymenoptera: Braconidae) (Lever, 1969), *Plaesius javanus* Erichson (Coleoptera: Histeridae) y *Chrysophilus ferruginosus* Wiedemann (Diptera: Rhagionidae).

Hongos entomopatógenos

- *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordicipitaceae): a nivel de laboratorio destacan los porcentajes de mortalidad registrados por Naturalis® y Velifer® (75%), seguidos de Ostrinil® (65%) y Serenisim® (55%), siendo Phoemyc+® el producto que presentó menor mortalidad por *B. bassiana* (35%). Disponible en: <https://indd.adobe.com/view/b9984ca9-2a70-4c72-87b0-d045caeff880>.

- *Metharhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Ascomycota: Hypocreales): destacan los porcentajes de mortalidad de adultos alcanzados en laboratorio (68-91,1%) y a nivel de semicampo (89,6-100%) a los 15 días tras el tratamiento. A nivel de campo, a los 65 días tras el tratamiento, los porcentajes de frutos y racimos infestados en palmeras tratadas fue del 10,5% y 12,4% frente a los porcentajes registrados en palmeras control (45,6% y 35,8%).

Nematodos entomopatógenos

Destaca la efectividad del nematodo entomopatógeno *Steinernema feltiae* Filipjev (Rhabditida: Steinernematidae) en el control de *D. frumenti* con porcentajes de mortalidad de adultos del 53,3% y de larvas del 75,05%, resultando ser la fase larvaria el estadio más susceptible al ataque de nematodos entomopatógenos.

3.3 Control biotecnológico

El sistema de trampeo para llevar a cabo la detección, monitoreo y/o control de *D. frumenti* incluye los siguientes componentes:



Figura 5. Trampa Palm Rocket Trap®.

Trampa

La trampa Palm Rocket Tramp® (Ecobertura®, <https://ecobertura.es/>) ha sido diseñada específicamente para la captura de *D. frumenti* y se comercializa con el número de referencia 062-TD. La trampa se compone de tres cuerpos: un cuerpo superior o cúpula con alojamiento interior para el atrayente feromonal, un cuerpo medio con alojamiento

para el atrayente kairomonal y un mecanismo de accionamiento de aletas que permite el anclaje estable en la palmera y, un cuerpo basal de 1 litro de capacidad.

Atrayentes

El atrayente feromonal de *D. frumenti* es emitida por los machos de la especie y atrae a ambos sexos, lo que es muy favorable como herramienta de captura masiva. La feromona de *D. frumenti* está inscrita en el Registro de determinados medios de defensa fitosanitaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, bajo el nombre comercial de ZENTINEL® DF (Ecología y Protección Agrícola, S.L., <https://www.epa-ecologia.com/>) y número de expediente 084/2019. Se trata de difusores tipo rubber septa, con una duración aproximada de 30 días en función de las condiciones ambientales, envasados en sobres individuales, que se pueden conservar refrigerados durante dos años. En cuanto a los atrayentes kairomonales, se emplea una mezcla de acetato de etilo (Sigma-Aldrich®) y etanol (Merck Millipore®) en la proporción 3:1, cebando la trampa con 60 ml de la mezcla dispensados en un bote de polipropileno que presenta un orificio en la tapa para facilitar la difusión de los volátiles.

Retentivo

La trampa Palm Rocket Tramp® por su diseño no necesita impregnación interna con insecticida.

Aporte de humedad

En el cuerpo basal de la trampa se dispensa 1 l de hidrogel (Ecobertura®, <https://ecobertura.es/>) (polímero hidrófilo que en presencia de agua aumenta considerablemente su volumen y libera el agua necesaria en la trampa de forma controlada). Este hidrogel ejerce, además, un efecto retentivo de los insectos capturados en la trampa, por lo que no es necesario impregnar la trampa con un insecticida.

Anclaje de la trampa en la palmera

La trampa se aloja entre el primer y segundo anillo de hojas en verde de la valona mediante una pértiga telescópica.

Revisión de la trampa

El periodo de servicio de la trampa es de 2 meses. Una vez cumplido ese tiempo la trampa debe revisarse para sustituir el septum de feromona y reponer los niveles de kairomona e hidrogel en la trampa. Se recomienda manipular los difusores de la feromona con guantes, para evitar que la grasa presente en nuestra piel obture los poros de la goma de caucho y se vea reducida la emisión del atrayente. El recuento de los adultos capturados permite conocer la dinámica poblacional de la plaga en la zona y comprobar la efectividad de las acciones de control sobre la plaga.

3.4 Control químico

Dentro del enfoque de la GIP, la inyección en el tronco o endoterapia es una técnica de aplicación de productos fitosanitarios que ofrece una alternativa a la pulverización foliar o al riego del suelo. La materia activa Benzoato de emamectina 9,5% [AL] P/V (Revive II®, Syngenta España S.A., <https://www.syngenta.es/productos/proteccion-de-cultivos/insecticidas/revive-ii>) ha mostrado una elevada eficacia en el control de *D. frumenti*, con una persistencia de 2 años en la palmera, manteniendo a la palmera tratada libre de plaga durante ese tiempo. Abamectina 1,8% [EC] P/V (Vertimec®, Syngenta España S.A., <https://www.syngenta.es/productos/proteccion-de-cultivos/insecticidas/vertimec>) presentó una alta eficacia en el control de *D. frumenti*, con una persistencia en la palmera superior a un año. (Estado: cancelado desde abril de 2023) Acetamiprid 20% [SP] P/P (Epik®, Sipcam Iberia, S.L., <https://sipcamiberia.es/es/productos/insecticidasacaricidas/epik.html>) presenta una baja eficacia en el control de *D. frumenti*, con baja



Figura 6. Detalle de los adultos retenidos en el hidrogel y cuelgue de la trampa Palm Rocket Trap® mediante pértiga telescópica.

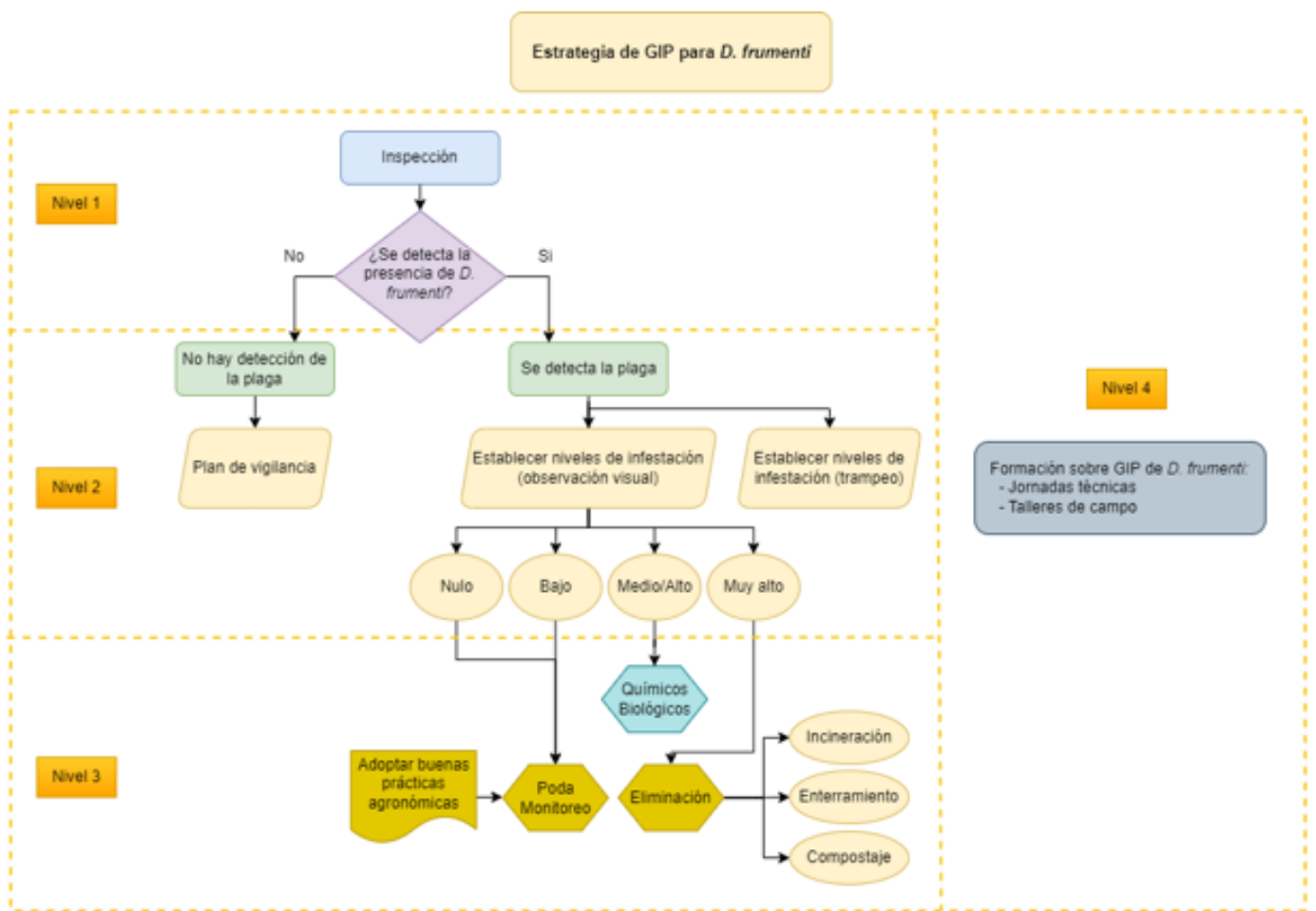


Figura 4. Estrategia de GIP para *D. frumentii* (Fuente: Elaboración propia).

persistencia en la palmera y con repuntes de capturas tras completar la pauta del tratamiento, lo que fuerza a llevar a cabo tratamientos reiterados.

Disponible en: https://gmrcanarias.com/wp-content/uploads/2024/01/informe-Num1_endoterapia_web_pags.pdf.

4. Protocolo de inspección de *D. frumentii* en palmera canaria

4.1 Lugares a inspeccionar

Las inspecciones deben basarse en la observación de síntomas de ataque de *D. frumentii*, centrándose en lugares de alto riesgo de introducción de la plaga (nuevas plantaciones de palmeras, trasplantes recientes, viveros, vertederos).

Con el fin de verificar y asegurar que una zona esté libre de *D. frumentii*, debe llevarse a cabo un monitoreo con periodicidad anual, usando trampas cebadas con semioquímicos, especialmente en las regiones con condiciones adecuadas para su establecimiento.

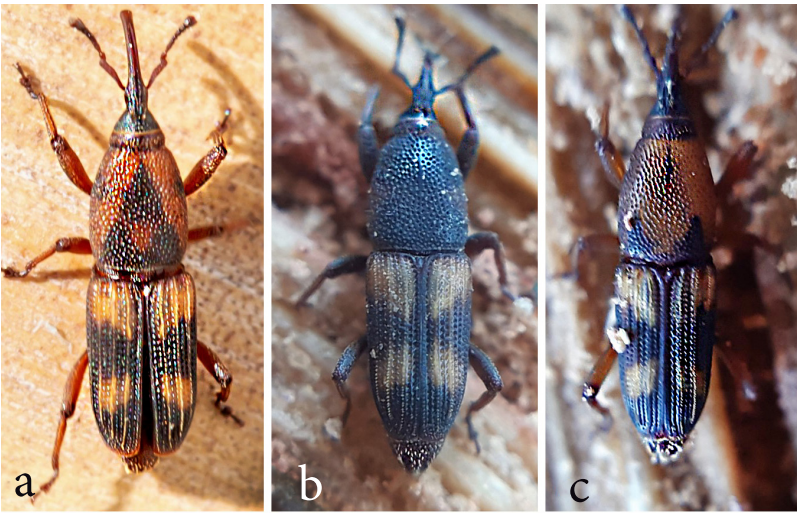
4.2 Época de realización de las inspecciones

La época para realizar las inspecciones en campo es en primavera-verano, desde abril hasta octubre, puesto que es cuando existe actividad de los adultos. Existen varios picos en la población: desde mediados de junio hasta finales de septiembre; dentro de este rango estarían los momentos óptimos de muestreo de adultos.

4.3 Procedimiento de la inspección

4.3.1 Reconocimiento de adultos

Los caracteres de diagnóstico que permiten identificar a *D. frumentii* son: 6-8 mm de tamaño, cuerpo alargado, de color amarillo brillante-marrón cuando están recién emergidos, tornando a pardo-rojizo o negro a medida que maduran, con cuatro manchas de color marrón-amarillentas en los élitros. Los adultos pueden presentar variaciones morfológicas en tamaño, color y maculación.



no está vivo, los adultos deben enviarse en seco, protegidos con algodón para evitar rotura de patas y antenas. En caso de que se recojan larvas de *D. frumenti*, éstas deben introducirse en un recipiente hermético y alcohol al 70% para su conservación.

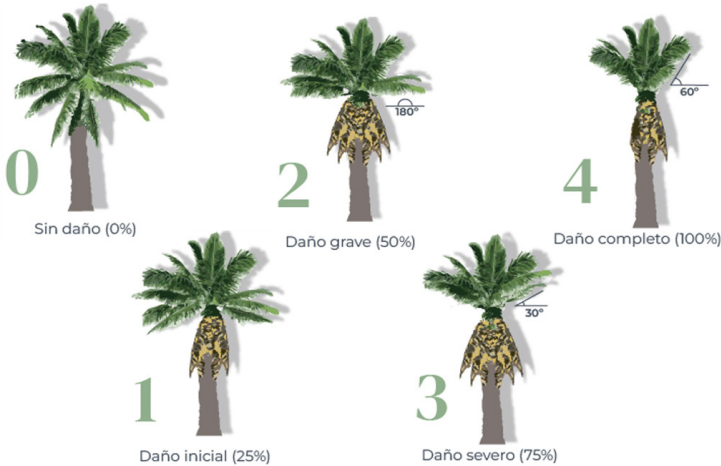
4.3.4 Montaje de la trampa

La trampa se compone de tres cuerpos: (1) cúpula, con alojamiento para la feromona, (2) cuerpo medio, con soporte para alojar el bote con la kairomona y (3) cuerpo basal en el que se dispensa el litro de hidrogel.

4.3.2 Reconocimiento de daños

La detección de este gorgojo es difícil debido a su pequeño tamaño y al hábito críptico de la especie, por ello, la mejor forma de detectar su presencia es mediante el reconocimiento de los daños que produce en la palmera, tal y como se ha detallado en el apartado 2.4 de este documento.

Se usará la siguiente escala visual que cuantifica el porcentaje de hojas afectadas por *D. frumenti*, herramienta que apoyará la toma de decisiones en la aplicación de tratamientos químicos:



Trampa Atrayentes Aporte de humedad



Las labores de cuelgue y descuelgue de la Palm Rocket Trap® se realizan mediante una pértiga telescópica. La trampa debe alojarse entre el primer y segundo anillo de hojas en verde de la valona de la palmera.

La revisión de la trampa debe realizarse a los 2 meses de su instalación en campo, sustituyendo el septum de feromona y reponiendo los niveles de kairomona e hidrogel en la trampa. Se recomienda el uso de guantes.



4.3.3 Recogida de muestras

Cuando se observen daños o se detecte la presencia de adultos o larvas de *D. frumenti*, deben recogerse varias muestras para enviar al laboratorio de diagnóstico y, así, poder identificarlo correctamente. Las muestras deben remitirse al laboratorio lo antes posible, en un recipiente con cierre hermético. Si esto no fuera posible, y el envío se demora o el artrópodo

4.3.5 Densidad de trampas

- En captura masiva: se colocará una trampa en la valona de la palmera a un tercio del número de palmeras presentes en la zona infestada, realizando la rotación de las mismas con el objetivo de abarcar la mayor zona posible y reducir así la población de *D. frumenti*.
- En monitoreo: Se establecerán los puntos de riesgo y se dispondrán 3 trampas formando un cinturón protector, para detectar la posible entrada de *D. frumenti* a la zona.

4.4 Procedimiento tras la aparición del primer foco

Tras la aparición del primer foco de *D. frumenti* se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Delimitación de la zona demarcada mediante el censo e inspección de todas las palmeras presentes en la zona.
- Búsqueda del origen del foco, inspeccionando nuevas plantaciones de palmeras, trasplantes recientes, viveros y vertederos.
- Realizar un correcto manejo de las palmeras afectadas mediante el saneado o eliminación de la palmera, la implementación de un sistema de trampeo o el establecimiento de un calendario de tratamientos.
- Realizar una campaña de información y sensibilización a los agentes implicados en la zona.

4.5 Notificación de la presencia de la plaga

La notificación de la presencia o sospecha de la plaga deberá comunicarse inmediatamente a la autoridad competente en materia de sanidad vegetal.

4.6 Bibliografía

BOC. 2007. Orden de 29 de Octubre de 2007, por la que se declara la existencia de las plagas producidas por los agentes nocivos *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) y *Diocalandra frumenti* (Fabricius) y se establecen las medidas fitosanitarias para su erradicación y control. Boletín Oficial de Canarias, N° 222, 25175–25183.

EPPO. *Diocalandra frumenti*. Disponible online: <https://gd.eppo.int/taxon/DIOCFR> (accessed on 20 February 2024).

Hill, D.S. 1983. Agricultural Insect Pest of the Tropics and Their Control; 2ª ed.; Cambridge University Press: Cambridge; ISBN 9780521246385.

Naidu, G.V.B.; Sampath Kumar, S.N. 1963. *Diocalandra stigmaticollis* Gyll., as a Pest of the Arecanut Crop. Curr Sci, 32, 425–426, doi:<https://www.jstor.org/stable/24060481>.

Rodríguez Rodríguez, J. M. y Rodríguez Rodríguez, R. 2010. La palmera canaria, plagas y enfermedades. Cabildo Insular de Gran Canaria, Ed..

Salomone, F.; Carnero Hernández, A.; Marrero Ferrer, M.; González Hernández, A. 2000. Presencia en la zona paleártica de *Diocalandra frumenti* Fabricius, (Coleoptera, Curculionidae). Boln. Asoc. Esp. Ent., 24, 263–264.

Vacas, S.; Navarro, I.; Seris, E.; Ramos, C.; Hernández, E.; Navarro-Llopis, V.; Primo, J. 2017. Identification of the Male-Produced Aggregation Pheromone of the Four-Spotted Coconut Weevil, *Diocalandra frumenti*. J Agric Food Chem, 65, 270–275, doi:10.1021/acs.jafc.6b04829.

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor CINEA can be held responsible for them



Co-funded by
the European Union

