

**IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE
Tortricidae sp. EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL CORREGIMIENTO DE
BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**



Universidad de Nariño
FUNDADA EN 1904

**MABEL YANIRA MORALES MORA
DIANA ALEXANDRA PANTOJA LEYTON**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PASTO
2023**

**IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE
Tortricidae sp. EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL CORREGIMIENTO DE
BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**



Universidad de Nariño
FUNDADA EN 1904

**MABEL YANIRA MORALES MORA
DIANA ALEXANDRA PANTOJA LEYTON**

**Trabajo de grado en la modalidad de trabajo de investigación para optar al título de
Ingenieras agrónomas**

DIRECTOR

Laura Maria Pantoja Gomez I.A., Ph. D.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PASTO

2023

2023 – Mabel Yanira Morales Mora y Diana Alexandra Pantoja Leytón

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva
de los autores”

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo
Directivo de la Universidad de Nariño.

Todos los derechos reservados.

Nota de aceptación

Director. Laura María Pantoja

Jurado. Javier García Alzate

Jurado. Claudia Salazar Gonzales

San Juan de Pasto, Octubre 2023

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por permitirnos llegar hasta aquí, a nuestras familias por apoyarnos en todo momento, a nuestra directora de tesis Laura Pantoja quien nos acompañó nos guio y nos ayudó en todo este proceso, a los docentes y a los jurados y demás personas que estuvieron presentes a lo largo de nuestro proceso de formación

DEDICATORIA

A Dios por brindarnos la oportunidad de cumplir un meta más, al facilitarnos los medios para lograr nuestro objetivo, pues sin su ayuda no hubiese sido posible.

A nuestros padres y hermanos que estuvieron con nosotras y nos apoyaron en todo momento, gracias a sus bendiciones a su ejemplo, a sus palabras de aliento en los momento difíciles a su amor y a su acompañamiento a lo largo del camino.

A nuestras parejas, por haber estado tantos momentos de felicidad y tristeza, su apoyo en todo el arduo camino.

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE
Tortricidae sp. EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL CORREGIMIENTO DE
BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE *Tortricidae sp.* EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL CORREGIMIENTO DE BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO”, se desarrolló a una altitud de 1650 msnm, con una temperatura promedio 20°C, y una precipitación de aproximada de 1600 mm, con la finalidad de identificar la taxonomía y el comportamiento de la especie *Tortricidae sp.*, nunca antes reportada en cítricos. Se empleó el diseño experimental completamente al azar (DCA), donde se recolectaron datos como la incidencia, tamaño de larvas, madurez frutal mediante 14 muestreos, para los cuales se efectuó un análisis estadístico mediante el programa infostat.

La identificación taxonómica, se hizo mediante una clave taxonómica descrita por (Corona, 2008).la cual resulto un poco compleja debido a la variación y similitud de sus caracteres de los estados larvarios de *Tortricidae sp.*, por ende se tomó la decisión de realizar la identificación taxonómica mediante herramientas moleculares, este análisis molecular se realizó como colaboración por la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de la Universidad de Sao Paulo Brasil. La secuenciación del ADN mitocondrial se realizó como colaboración por el departamento de genética de la Universidad de Sao Paulo. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa Sequencer, posteriormente fueron llevados a Gen Bank, la base de datos moleculares del mundo, donde se compararon los resultados obtenidos con las especies ya reportadas.

Los resultados obtenidos nos muestran una similitud del 99, 54% de la especie encontrada en la granja la quinta de la universidad de Nariño, con *Tortricide sp.*, este insecto plaga demostró cierta preferencia por las semillas de cítricos mandarina y naranja, en especial por los frutos de mandarina, lima acida Tahití no presento incidencia alguna.

TAXONOMIC IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF
Tortricidae sp. IN CITRUS CROPS IN THE TOWN OF BOMBONA, MUNICIPALITY
OF CONSACÁ, DEPARTMENT OF NARIÑO

ABSTRACT

The present research work entitled “TAXONOMIC IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF *Tortricidae sp.* IN CITRUS CROPS IN THE TOWN OF BOMBONA, MUNICIPALITY OF CONSACÁ, DEPARTMENT OF NARIÑO”, it was developed at an altitude of 1650 meters above sea level, with an average temperature of 20°C, and a precipitation of approximately 1600 mm, with the purpose of identifying the taxonomy and behavior of the species *Tortricidae sp.*, never before reported in citrus trees. The completely randomized experimental design (DCA) was used, where data such as incidence, larval size, fruit maturity were collected through 14 samplings, for which a statistical analysis was carried out using the infostat program.

The taxonomic identification was done using a taxonomic key described by (Corona, 2008), which was a bit complex due to the variation and similarity of the characters of the larval stages of *Tortricidae sp.*, therefore the decision was made to carry out the Taxonomic identification using molecular tools, this molecular analysis was carried out as a collaboration by the Luiz de Queiroz Higher School of Agriculture of the University of Sao Paulo Brazil. Mitochondrial DNA sequencing was carried out as a collaboration by the genetics department of the University of Sao Paulo. The data obtained were analyzed in the Sequencer program and subsequently taken to Gen Bank, the world's molecular database, where the results obtained were compared with the species already reported.

The results obtained show a similarity of 99.54% of the species found in the La Quinta farm of the University of Nariño, with *Tortricidae sp.* This pest insect demonstrated a certain preference for mandarin and orange citrus seeds, especially for the mandarin fruits, Tahiti acid lime did not present any incidence.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
NOTA DE RESPONSABILIDAD	3
NOTA DE ACEPTACIÓN	4
AGRADECIMIENTOS	5
DEDICATORIA	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
LISTA DE CUADROS.....	10
LISTA DE FIGURAS	10
GLOSARIO	11
I. TITULO	12
II. INTRODUCCIÓN.....	12
III. MATERIALES Y METODOS	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	15
V. CONCLUSIONES	23
VI. RECOMENDACIONES	23
VII. BIBLIOGRAFÍA	24

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. Coloraciones los cuatro grados de madurez en lima acida Tahití

CUADRO 2. Coloraciones los cuatro grados de madurez en Naranja

CUADRO 3. Coloraciones los cuatro grados de madurez en Mandarina

CUADRO 4. Presencia de los estados larvarios en los distintos estados de madurez de mandarina y naranja

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Incidencia de *Tortricidae sp.* en tres especies de cítricos

FIGURA 2. Presencia de *Tortricidae sp.* en Naranja con relación a sus estados de madurez

FIGURA 3. Presencia de *Tortricidae sp.* en mandarina con relación a sus estados de madurez

GLOSARIO

MIPE: Manejo integrado de plagas y enfermedades, donde se combina estrategias para el control y manejo adecuado los problemas fitosanitarios.

ADN Mitocondrial: Se localiza en la mitocondria, transmitido por la madre.

Madurez fisiológica: Aquella que se alcanza luego que el fruto ha completado el desarrollo.

Madurez comercial: Estado del fruto en el cual es requerido por el mercado.

Larvas Neonata: Estado mas pequeño de la larva, recién eclosionada.

I. TITULO

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE *Tortricidae sp.* EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL CORREGIMIENTO DE BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

II. INTRODUCCIÓN

La producción y el consumo de cítricos se encuentra en una etapa de aumento, expandiéndose rápidamente, entre enero y agosto de 2021 las exportaciones de este producto a Estados Unidos incrementaron exponencialmente (Gómez, N. 2023), entre otros debido a la aceptación de este producto en los diferentes mercados como lo es el industrial encargado del procesamiento de frutas.

Los dos países con tasa de producción más alta son Brasil y Estados Unidos, que representan el 21,4% de la producción mundial, respectivamente el 65% de la producción total de los cítricos son naranjas y el 18,5% mandarina, para un total de 83,5%. Colombia ocupa el puesto 33 en el mundo en producción de cítricos, con una participación del 0,3%, pero la línea de producción ha seguido creciendo, de 160.952 toneladas a 300.000 toneladas, como lo demuestra la tasa de crecimiento anual del 2% del país, indicadores reportados para el período 1990 a 2003 (Gómez, et al., 2008).

A pesar de que el mercado de los cítricos se está expandiendo rápidamente, existen agentes biológicos y no biológicos que elevan los costos de producción y mantenimiento de los cultivos. El manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) es considerado un aspecto importante dentro de la cadena de valor de los cultivos. El MIPE es una estrategia que combina e interrelaciona métodos de control biológico, cultural, físico y químico para disminuir el daño a los cultivos por insectos plagas y/o enfermedades, dando prioridad a técnicas que sean más seguras tanto para los cultivos como para la salud de las personas. Por lo tanto, para reducir la aparición de plagas y enfermedades, es necesario comprender los factores que causan plagas y enfermedades, las etapas y duración de los ciclos biológicos, las condiciones ambientales óptimas para el crecimiento de plagas y enfermedades, y los medios por los cuales las plagas se distribuyen y las enfermedades que se propagan. Por lo tanto, los

métodos de monitoreo establecidos incluyen métodos para detectar la presencia de pesticidas en cultivos mediante muestreo aleatorio directo, muestreo continuo o recuento de especímenes mediante trampas. (Arboleda, M 2022).

Dada la importancia de la investigación y el descubrimiento de nuevas plagas que pueden tener graves consecuencias económicas para la producción de cítricos, como estrategia en un programa de manejo integrado de plagas, nuestro trabajo pretende utilizar herramientas moleculares y morfológicas para identificar el comportamiento de *Tortricidae sp*, presente en los cultivos de cítricos en el corregimiento de Bombona municipio de Consacá, Departamento de Nariño.

III. MATERIALES Y METODOS

Área de estudio: Esta investigación se desarrolló en la granja La quinta de la Universidad de Nariño, la cual se encuentra ubicada en el corregimiento de Bombona municipio de Consaca, a una altura de 1650 msnm., temperatura promedio de 20°C y precipitación anual de 1600 mm. Esta finca cuenta con cultivos de cítricos (naranja, lima ácida Tahití y mandarina) sembrados a una distancia aproximada de 7x8 mts.

Diseño experimental y análisis estadístico: La evaluación de las variables de respuestas se realizó teniendo en cuenta un diseño completamente al azar (DCA), donde se evaluó el 100% de las plantas del cultivo de cítricos, dentro de los cuales se encuentran especies de mandarina, naranja y lima ácida Tahití, seleccionadas de acuerdo con su etapa reproductiva y madurez frutal. El monitoreo se realizó cada ocho días eligiendo cuatro árboles de cada especie cítrica, abarcando la parte superior media e inferior del lote.

Los datos fueron analizados en el programa Infostat (Di Rienzo, et al.,2011), se realizó una prueba de normalidad, con el fin de observar si tienen una distribución normal y en base a esto utilizar medidas paramétricas o no paramétricas. Se comparó entre monitoreos si existen diferencias entre los lotes con respecto a las variables respuesta. Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre las variables respuesta de la especie en estudio con las especies cítricas presentes en el lote.

Evaluación de variables biológicas en campo: El periodo de evaluación está comprendido entre el mes de diciembre del año 2022 hasta el mes de mayo de 2023, donde se realizaron 14 muestreos en frutos de madurez I, II, III, IV, se estableció la presencia del insecto dentro de los frutos y una aproximación al comportamiento de *Tortricidae sp.*, en los cultivos de cítricos correspondiente a tres sectores sembrados con mandarina, naranja, y lima ácida Tahití respectivamente las evaluaciones tuvieron un enfoque cualitativo y cuantitativo.

Se realizó un muestreo al azar simple, tomando cuatro árboles en periodo de producción de los cítricos de cada especie, mediante los muestreos y observaciones se determinó la etapa en la cual el insecto plaga *Tortricidae sp.* realiza el ingreso, también en qué etapas hay presencia de éste, para la realización de los muestreos, se utilizaron materiales como (cinta de marcación plantas en estudio, bolsas de colección, alcohol, frascos de vidrio, trampas físicas, cinta de enmascarar, libreta, marcadores).

Los muestreos se llevaron a cabo cada ocho días. Para el muestreo de frutos se tomaron cuatro de ellos con posible madurez acelerada, madurez fisiológica y madurez de consumo de cada árbol, posteriormente se los colocó en una bolsa rotulada y se hizo el estudio correspondiente.

Identificación de *Tortricidae sp.* en cítricos: Se realizó un muestreo al azar simple en cada sector, tomando cuatro árboles de cada especie cítrica al azar, de los cuales se eligieron cuatro frutos en etapa I, II, III y IV de maduración, de donde se tomaron las larvas encontradas en diferentes estadios para su identificación.

Identificación taxonómica con herramientas moleculares: Para la identificación de la familia *Tortricidae*, se tuvieron en cuenta las claves taxonómicas descritas por (Corona, 2008), además de reportes técnicos, artículos científicos y revistas científicas asociadas a caracteres taxonómicos. Cabe resaltar que la identificación taxonómica mediante observación de especies del género ya estudiadas resultó muy complicada debido a la variación y similitud de sus caracteres.

La identificación por análisis molecular se efectuó la extracción de ADN, amplificación de la reacción en cadena de la polimerasa y secuenciación de un fragmentos de ADN mitocondrial, los análisis moleculares fueron realizados como colaboración por el departamento de Entomología de la Escuela superior de Agricultura Luiz de Queiroz

ESALQ/USP. El ADN genómico total se extrajo como lo describió por Clark et al. (2001) y adaptado por Correa et al. (2013). La calidad del ADN se verificó en gel de agarosa, posteriormente se amplificó un fragmento del gen Citocromo oxidasa subunidad 1 (COI1), con primers ya utilizados para la amplificación de la especie. La amplificación de cada región génica se obtuvo mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en un total de 25 µl que contiene ADN molde (50 ng), tampón de PCR 1x (Tris-HCl 10 mM, pH 8,4, KCl 50 mM, Triton X-100 al 1 %, MgCl 1,5 mM), MgCl (2,0 mM), dNTP (50 µM cada uno) , cebadores directo e inverso (0,5 mM cada uno) y polimerasa Taq 1,0. Los ciclos de PCR utilizaron condiciones como: un paso de desnaturalización de 5 min a 94 °C, 35 ciclos de desnaturalización de 30 seg a 94 °C, un recocido de 45 seg a temperatura específica para cada cebador COI, y elongación de 1,5 min a 72°C, con un paso de extensión final de 10 min a 72°C. La purificación posterior se realizó con ExoSap y la secuenciación se realizó utilizando los servicios de secuenciación de ADN del departamento de genética de la Universidad de Sao Paulo. Los datos de secuenciación se editaron y alinearon manualmente utilizando Sequencher 4.8 (Gene Codes Corp., Ann Harbor, MI).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación taxonómica y molecular: Las larvas encontradas pertenecen a la familia Tortricidae, presentaron longitudes de 10 hasta 25 mm, su cuerpo es de forma cilíndrica, de color generalmente uniforme, de color rosa casi blanco, su cuerpo pigmentado, también presentaron una cabeza definida con algunas pigmentaciones. Molecularmente, fue amplificado un fragmento del gen COI1 de aproximadamente 600pb, una vez obtenido un cromatograma con las características requeridas fue comparado con la base de datos del genbank y la principal coincidencia fue con un individuo de Tortricidae, por lo que se confirma su identidad taxonómica.

Incidenia del insecto plaga en las tres especies de cítricos: En la Figura 1 se muestra el nivel de daño causado por *Tortricidae sp*, en las tres especies de cítricos evaluadas. Los datos indican la presencia de diferencias estadísticas entre las especies ($p > 0,05$). Las letras diferentes dispuestas sobre cada barra representan las diferencias estadísticas entre las especies; se evidencio presencia de *Tortricidae sp*, en las especies mandarina y naranja, Sin

embargo, se presentó mayor afinidad de *Tortricidae sp*, con la especie mandarina, mientras que en la especie Lima acida Tahití no se evidenció presencia alguna del insecto plaga.

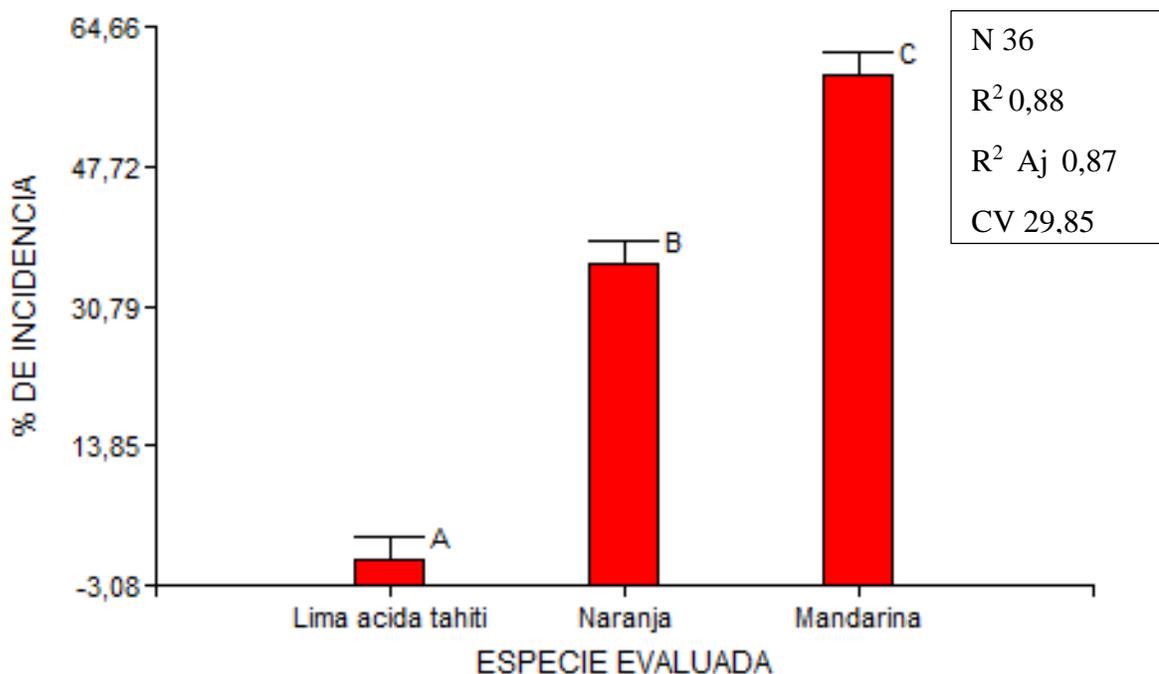


Figura 1. Incidencia de *Tortricidae sp*. en tres especies de cítricos

El insecto plaga tiene cierta preferencia por la semilla de los cítricos, la cual es consumida en su totalidad, por ende, a su ingreso causa daños irreversibles en el fruto, provocando su debilidad y posterior caída. La alimentación de las larvas de la familia *Tortricidae* consiste principalmente en hojas, tallos, raíces, yemas, flores o frutos, y algunas barrenan (Corona, 2008). El ingreso se da por un lado del peciolo del fruto; posiblemente en estados larvarios neonatos de tamaño aproximado entre 1 y 2,5 mm de largo, donde se caracterizan por ser blanquecinas con cabeza marrón.

La lima acida Tahití es una especie de cítricos que posee una cantidad de grados Brix que oscila entre 7,91 a 8,67 en su estado de madurez de consumo. (Dorado et al., 2015). Por el contrario, la naranja presenta 11 a 13° brix, (Aux et al., 2013) y un grosor de la cascara entre 2,7 y 3,8 mm (Russián, 2006), grosor mayor que el de otras especies de cítricos, como la mandarina, lo cual dificultaría el ingreso de *Tortricidae sp* al fruto.

La mandarina presenta de 8,13 a 15,73 ° brix, (Villalba Campos et al., 2013) y un grosor de cascara que la hace más delgada que la de las especies mandarina y lima acida Tahiti haciendo que las larvas ingresen al fruto posiblemente desde los primeros estadios al fruto, provocando daños en la semilla.

Estados de madurez: La madurez fisiológica es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo, mientras que la madurez comercial se denomina al estado en el cual es requerido por el mercado (Lopez, 2003). Se denominó al estado de madurez a el cambio de color y de composición bioquímica del fruto; estos cambios de color que se perciben en la corteza se producen gracias a la variación en los contenidos de clorofila la cual comienza su degradación mediante procesos de oxidación y el paso a otros compuestos como los carotenoides que inducen coloraciones entre el amarillo y el rojo (Rojas, 2004). Los

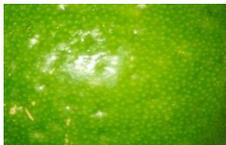
GRADO DE MADUREZ LIMA ÁCIDA TAHITÍ				
GRADO MADURACIÓN (GM)*	GM I	GM II	GM III	GM IV
DETALLE	FRUTA DE COLOR VERDE OSCURO	FRUTA DE COLOR VERDE CLARO	FRUTA DE COLOR VERDE CON VISOS AMARILLOS	FRUTA DE COLOR AMARILLO
COLOR DE REFERENCIA				
COLOR DE REFERENCIA				

cuadros 1,2 y 3 ilustran el grado de madurez y su respectivo color en las diferentes etapas de maduración.

GRADO DE MADUREZ NARANJA TANGELO				
GRADO MADURACIÓN (GM)*	GM I	GM II	GM III	GM IV
DETALLE	FRUTA DE COLOR VERDE OSCURO	FRUTA DE COLOR VERDE CLARO	FRUTA DE COLOR VERDE CON VISOS AMARILLOS	FRUTA DE COLOR AMARILLO
COLOR DE REFERENCIA				
COLOR DE REFERENCIA				

Cuadro 1. Coloraciones los cuatro grados de madurez en lima acida tahiti

Cuadro 2. Coloraciones los cuatro grados de madurez en naranja

GRADO DE MADUREZ MANDARIANA ONECO				
GRADO MADURACIÓN (GM)*	GM 1	GM 2	GM 3	GM 4
DETALLE	FRUTA DE COLOR VERDE OSCURO	FRUTA DE COLOR VERDE CLARO	FRUTA DE COLOR VERDE CON VISOS AMARILLOS	FRUTA DE COLOR AMARILLO
COLOR DE REFERENCIA				
COLOR DE REFERENCIA				

Cuadro 3. Coloraciones los cuatro grados de madurez en mandarina

En las tres especies evaluadas se definieron cuatro estados de madurez, en donde existe una relación inversa entre el color y la acidez es decir a mayor estado de madurez menor acidez (Rojas, 2004). El estado I consiste en un fruto cítrico de coloración verde en su totalidad, desarrollado completamente, donde los compuestos ácidos se encuentran en mayor concentración.

En el estado de madurez II, los frutos van perdiendo concentración de acidez y su color se torna de un verde más claro con partes amarillas, mientras que en el estado III el fruto se torna de color amarillo claro, esta etapa se denomina madurez fisiológica, y finalmente el estado IV donde la fruta se torna de color amarillo anaranjado más brillante, en esta etapa la fruta ya ha perdido bastante acidez, a esta etapa se denomina madurez comercial, pues la fruta esta lista para ser consumida.

Al evaluarse la presencia de *Tortricidae sp*, con relación a sus estados de madurez en las dos especies de cítricos Mandarina y naranja en las cuales se evidenció la presencia del insecto

plaga, se presentaron diferencias estadísticas entre las especies para la variable estados de madurez I, II, III y IV ($p > 0.05$).

En la Figura 2 se muestra la presencia *Tortricidae sp.* en la especie Naranja con relación a sus estados de madurez. Los resultados indican que hay diferencias estadísticas entre la presencia del insecto plaga en los estados I con III y IV y en los estados II con III y IV ($p > 0,05$). Las letras diferentes dispuestas sobre cada barra representan las diferencias estadísticas entre los estados de madurez de la especie naranja; se evidenció mayor presencia de *Tortricidae sp.* en la especie naranja en el estado de madurez IV, seguido del estado III, y finalmente el estado II y I los cuales no presentaron diferencias significativas. Lo anterior se atribuye al aumento de azúcares y disminución de la acidez en el proceso de maduración.

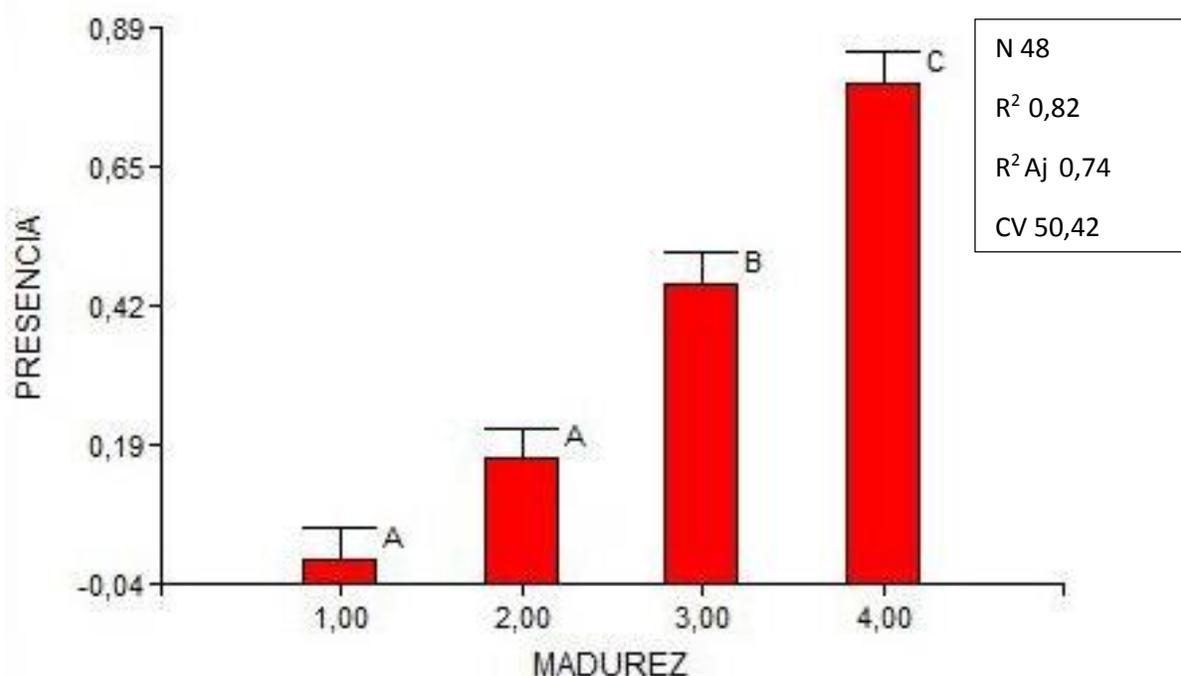


Figura 2. Presencia de *Tortricidae sp.* en Naranja con relación a sus estados de madurez

A medida que el fruto madura, el color verde correspondiente a la clorofila se degrada y aparece el color naranja y el azúcar que proviene del almidón se incrementa significativamente cuando avanza la madurez. La hormona de la maduración de la fruta que es el etileno, el cual aumenta a medida que madura. Antes de llegar a la senescencia el etileno

alcanza su máximo nivel, para luego bajar bruscamente reduciendo de la acidez a medida que el fruto madura (Villalba Campos et al., 2013).

En la Figura 3 se muestra la presencia *Tortricidae sp*, en la especie Mandarina con relación a sus estados de madurez, se presentaron diferencias estadísticas entre la presencia del insecto plaga en los estados I, II, III y IV ($p>0,05$). Las letras diferentes dispuestas sobre cada barra representan las diferencias estadísticas entre los estados de madurez de la especie mandarina; se evidenció mayor presencia de *Tortricidae sp*, en el estado de madurez IV, seguido del estado III, II y finalmente el estado I, en el cual no hubo presencia alguna del insecto plaga.

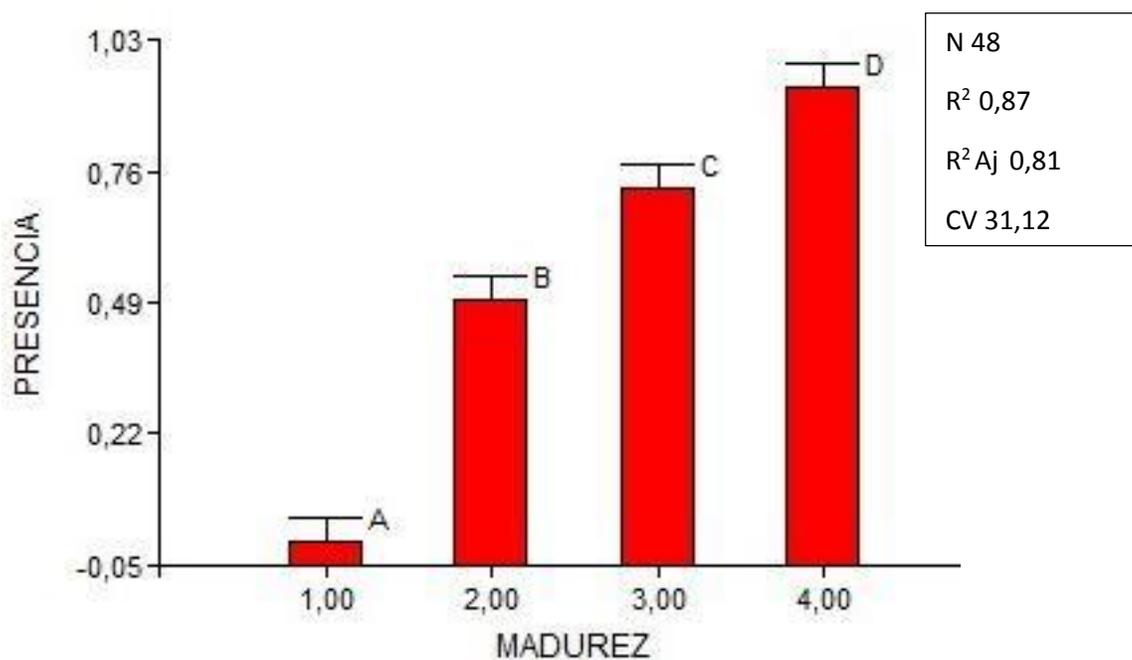
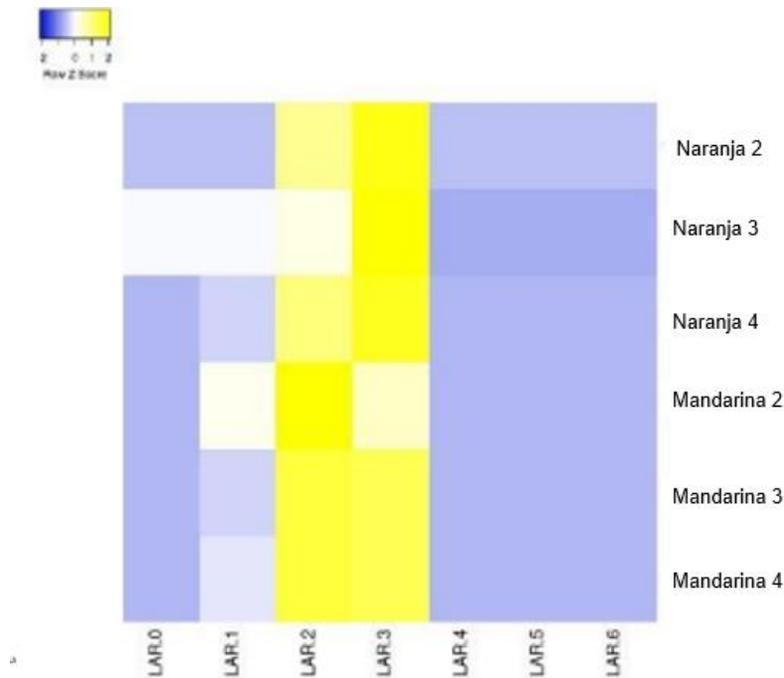


Figura 3. Presencia de *Tortricidae sp* en mandarina con relación a sus estados de madurez

Presencia de estadios larvarios en los distintos estados de madurez de las especies naranja y mandarina



Cuadro 4. Presencia de los estados larvarios en los distintos estados de madurez de mandarina y naranja

En el cuadro 4 se muestra la relación existente entre el estado larvario y el estado de madurez de las especies que presentaron incidencia de *Tortricidae sp*, mandarina y naranja, la escala de colores que va de azul a amarillo representa la presencia de las larvas del insecto en sus diferentes estadios en los diferentes estados de madurez de cada una de las especies, siendo azul el color que representa la nula o poca presencia de larvas y el color amarillo el color que representa una alta cantidad de larvas presentes en cada uno de los estados de madurez.

Las larvas en estadio neonatario y en estadio uno se presentaron en bajas cantidades. El estado neonatario se observó únicamente en naranjas de estado de madurez 3, la presencia de estadios larvarios uno, no se presentaron en gran cantidad en ninguna de las dos especies. Se presentó mayor cantidad de larvas de estado 2 y 3 en las especies naranja y mandarina en los estados de madurez 2 y 3, mientras que larvas en estados maduros 4, 5 y 6 Se presentaron en cantidades bajas o nulas en los estados de madurez II,III y IV de las especies naranja y mandarina.

V. CONCLUSIONES

- Con esta investigación se logró identificar que existe una nueva plaga potencial para el cultivo de cítricos dentro del grupo *Tortricidae sp*, que puede provocar graves pérdidas económicas.
- En las especies de mandarina y naranja se observa presencia de *Tortricidae sp* predominando la incidencia en mandarina, causando daños significativos en el fruto.
- Se puede afirmar que los grados de madurez (II, III y IV), es una mayor atracción para *Tortricidae sp*, y hay mayor presencia de estados larvarios II y III.
- Tras el análisis se puede concluir que en lima acida Tahití no se observa presencia de *Tortricidae sp*.
- Se puede afirmar que el grado de madurez es inversamente proporcional al contenido de acidez del fruto, siendo de mayor atracción para *Tortricidae sp* los grados de madurez II, III y IV
- Evaluando los estados de madurez de naranja se puede concluir que existe mayor presencia de *Tortricidae sp* en estado de madurez IV seguido por los estados III Y II es decir existe diferencia significativa.
- Evaluando los estados de madurez de mandarina se puede concluir que existe mayor presencia de *Tortricidae sp* en estado de madurez IV seguido por los estados III Y II es decir existe diferencia significativa.

VI. RECOMENDACIONES

Tortricidae sp es una especie nueva, la cual merece ser estudiada más a profundidad pues puede ser considerada una plaga potencial para el cultivo de los cítricos, siendo la mandarina la especie más atacada, se recomienda para próximos trabajos de investigación realizar el ciclo de vida completo de la especie y continuar con su investigación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Arboleda, M. (2022). Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de lima ácida tahití (*Citrus latifolia tanaka*) de la empresa agroindefuturo s.a.s en el municipio de planeta rica, córdoba [Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4859/MayraalejandraArboledarestan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Corona, S. (2008). Propuesta de una clave taxonomica con el uso del espineret para identificar larvas de lepidopteros de importancia agricola en mexico [Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro]. [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4281/T16763CORONA CALVARIO, SERGIO TESIS.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4281/T16763CORONA%20CALVARIO,%20SERGIO%20TESIS.pdf?sequence=1)

Dorado, D., Grajales, L., & Ríos-Rojas, L. (2015). Efecto del riego y la fertilización sobre el rendimiento y la calidad de la fruta de lima ácida Tahití *Citrus latifolia Tanaka* (Rutaceae). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16(1), 87-93.

Gómez Barros, Gilberto; Escobar Torres, William; Caicedo Arana, Álvaro; Pinto Zapata, Manuel Joaquín; Baquero Maestre, Cesar; López, Ernesto; Arcila, Ángela María; Páez Redondo, Alberto Rafael; Gil Vallejo, Luis Fernando, Corpoica, (2008). / Tecnología para el cultivo de cítricos en la región caribe colombiana. https://www.researchgate.net/profile/Angela-Arcila/publication/322780007_Tecnologia_para_el_cultivo_de_los_citricos_en_la_region_caribe_colombiana/links/5cfc7e8c4585157d159e098d/Tecnologia-para-el-cultivo-de-los-citricos-en-la-region-caribe-colombiana.pdf

Gómez, N. (2023). El auge de la exportación de cítricos y la necesidad de tecnificación: el paso decisivo hacia la competitividad [Universidad de los Andes]. <https://aneia.uniandes.edu.co/2023/01/el-auge-de-la-exportacion-de-citricos-y-la-necesidad-de-tecnificacion-el-paso-decisivo-hacia-la-competitividad/>

Javier Orduz, Guillermo Leon, L. A. (2009). Lima acida tahiti opcion agricola para los llanos orientales.

https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12889/44229_56499.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lopez, A. (2003). Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas. Organizacion de Las Naciones Unidas Para Agricultura y La Alimentacion. <https://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s00.htm#Contents>

Margarita Aux, A. M. (2013). Determinaciones cuantitativas en naranja mediante tecnologías NIRS [Universidad Publica de Navarra]. https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/8748/TyCIAA_TFM_Margarita_Arévalo_Martín1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, J. (2004). Citricos. Cenicafe. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/828/9/Cítricos.pdf>

Russián, T. (2006). Calidad del fruto en accesiones de naranja "criolla" y "valencia" en el sector Macanillas- Curimagua, estado Falcón. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000300006

Villalba Campos, L., Herrera Arévalo, A. O., & Orduz Rodríguez, J. O. (2013). Parámetros de calidad en la etapa de desarrollo y maduración en frutos de dos variedades y un cultivar de mandarina (*Citrus reticulata* Blanco). Universidad Nacional de Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v18n1/v18n1a03.pdf>

