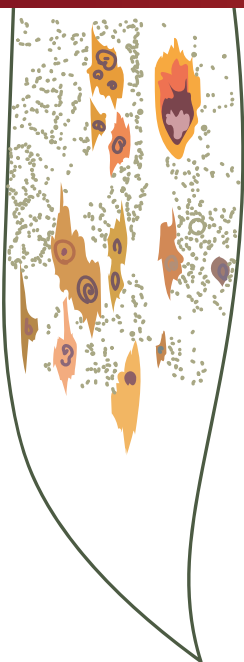




2.3. Línea de otras enfermedades de la palma de aceite

Su objetivo es superar la problemática fitosanitaria asociada a enfermedades o disturbios en el cultivo de la palma de aceite. A continuación, se presentan los avances de 2023 en los productos principales de la línea.



2.3.1. Diagnóstico de otras enfermedades

Diagnóstico del añublo foliar o mancha por *Pestalotiopsis* en cultivares híbridos

El añublo foliar o *Pestalotiopsis* ha sido asociado en cultivares *Elaeis guineensis* a un complejo de hongos, entre los que se incluyen *Pestalotiopsis palmarum* y *P. glandicola*, *Helminthosporium* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Phyllosticta* sp. y *Macrophoma palmarum*. Sin embargo, no existen estudios sobre el o los patógenos relacionados con esta en el híbrido interespecífico OxG.

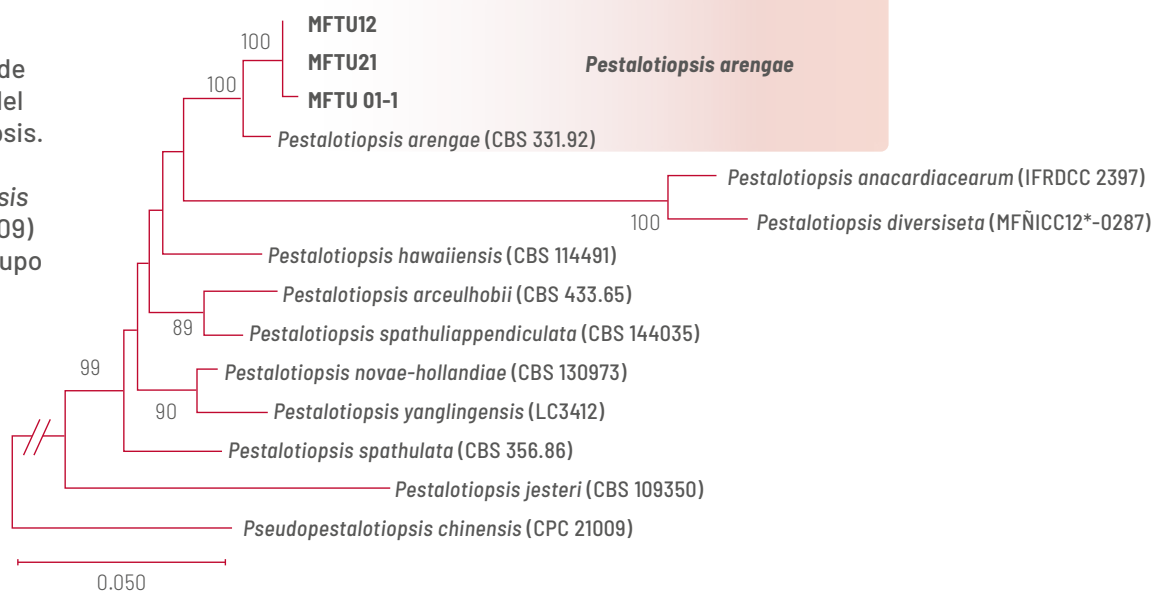
En la caracterización de síntomas se observó que las lesiones se distribuyen frecuentemente en ambas caras de la lámina foliar, con forma ovalada o alargada, apariencia acuosa y translúcida y rodeadas por un halo clorótico indefinido. A medida que estas progresan se vuelven irregulares y de color marrón rojizo, delimitadas por un halo marrón oscuro y borde clorótico. En estadios avanzados, las lesiones se fusionan y forman zonas concéntricas de coloración marrón y tonos de gris; los folíolos se tornan cloróticos y las hojas presentan grandes zonas necróticas con secamiento grisáceo y pérdida de área foliar.

Para identificar los microorganismos asociados se tomaron muestras que fueron procesadas en el laboratorio. En total 25 aislamientos similares a *Pestalotiopsis* de plantas sintomáticas de diferentes cultivares híbridos. Además, se aislaron otros hongos como *Curvularia* sp. *Colletotrichum* sp. y *Phoma* sp.

Para confirmar su patogenicidad, todos los aislamientos obtenidos fueron inoculados en plántulas de los mismos cultivares donde se tomaron las muestras. Solo los aislados codificados MFTU01-1, MFTU12 y MFTU21 correspondientes a *Pestalotiopsis* desarrollaron lesiones a lo largo de la evaluación. Se llevó a cabo el reaislamiento del microorganismo a partir de estas lesiones, cumpliendo así con los postulados de Koch.

En la identificación molecular, el análisis filogenético permitió agrupar los tres aislamientos correspondientes a *Pestalotiopsis* con la cepa holotipo de *Pestalotiopsis arengae* (CBS 331.92) reportada por Maharachchikumbura (Figura 6).

Figura 6.
Árbol filogenético de algunas especies del género *Pestalotiopsis*. La especie *Pseudopestalotiopsis chinensis* (CCP 21009) se incluyó como grupo externo.



El artículo está disponible aquí:



Este es el primer registro de *Pestalotiopsis arengae* causando lesiones foliares en el híbrido OxG, resultado que fue publicado en la revista *Journal of Fungi* en diciembre de 2023. Se destaca que esta especie aún no ha sido asociada con daños o manchas foliares en otros cultivos de importancia agrícola en Colombia.

2.3.2. Información sobre relación hospedante-patógeno

Estandarización de metodologías de inoculación y diagrama de área estándar para calificación de *Ganoderma*

La pudrición basal del estípote (PBE) causada por *Ganoderma zonatum* es una de las enfermedades más importantes de la palma de aceite en Colombia, por sus antecedentes en los principales países productores del Sudeste Asiático. Para su manejo, además del control químico, biológico y cultural, se requiere la identificación de cultivares resistentes.

En trabajos de inoculaciones en condiciones controladas con *G. zonatum* se ha observado que es necesario contar con una herramienta o escala de severidad que se adapte al desarrollo de la enfermedad en el país. Así, se llevó a cabo el estudio para establecer un método estandarizado de evaluación de la severidad, teniendo en cuenta las particularidades del patógeno, la manifestación de síntomas y el tiempo que tarda la planta en expresarlos.



Se inocularon 300 bloques de madera de caucho con la cepa de *Ganoderma zonatum*. Estos, después de un periodo de incubación de tres meses, fueron utilizados para la inoculación de 250 semillas pregerminadas en condiciones de vivero, con 50 plantas como testigo. Después del cuarto mes se llevaron a cabo muestreos destructivos semanales. Se evaluaron diversos parámetros, abarcando síntomas externos e internos.

Las evaluaciones comenzaron 24 semanas post-inoculación. En las observaciones en vivero se hallaron 54 plantas con presencia de basidiocarpos: el 44 % por fuera de la bolsa, 37 % en la base de la planta y dentro de la bolsa, 5 % exclusivamente en la base y 3 % tanto por fuera como por dentro de la bolsa, pero no en la base.

Con base en los resultados encontrados, se construyó una escala de severidad de 6 grados. Estos demostraron que para el patosistema *G. zonatum* - palma de aceite no existen síntomas como clorosis localizada o generalizada a nivel foliar. También se verificó que la formación de basidiocarpos en el cuello de las plantas no corresponde a un estado final de desarrollo de la enfermedad y estos pueden aparecer generalmente en estados tempranos, sin que ello represente una cantidad significativa de tejido interno comprometido, tal y como fue descrito por investigadores en Malasia e Indonesia.



2.3.3. Estudios epidemiológicos de otras enfermedades

Pudrición basal del estípite

El análisis espaciotemporal de la PBE se llevó a cabo a partir de los registros históricos de la plantación Palmeras de la Costa S.A. en El Copey, Cesar, Zona Norte. A través del tiempo la plantación ha ejecutado tres planes diferentes de renovación. Para evaluarlos se seleccionaron tres sitios y tres áreas repetidas por cada uno, con el fin de analizar el patrón de puntos espaciales de las palmas infectadas.

La metodología se basó en preprocesamiento y análisis de 1.799 datos seccionados en registros completos anuales desde el 1/01/2015 hasta 31/12/2021, para un total de siete años de seguimiento espaciotemporal. Con el objetivo de corroborar los resultados obtenidos se realizaron tres pruebas de distribución espacial sobre tres grupos seleccionados en lotes con diferentes etapas epidémicas de ocho, seis y cuatro años de exposición a la enfermedad.

Como resultado, en general, todos los métodos de análisis espacial permitieron identificar zonas de baja y alta intensidad de focos donde el número de casos detectados de PBE fue mayor. El estudio de puntos calientes permitió visualizar la formación de los focos en cada uno de los grupos y el cambio de su intensidad en el espacio. Sin embargo, en las pruebas de aleatoriedad solo

Consulte la guía de bolsillo *Reconocimiento de síntomas y estrategias de manejo de las principales pudriciones de estípites de la palma de aceite en Colombia*, cuyo tercer capítulo está dedicado a la identificación de síntomas y estrategias de manejo de la pudrición basal del estípite.



un grupo rechazó la hipótesis, lo que sugiere una variación en el comportamiento de la enfermedad.

Como consideraciones, este tipo de resultado lleva a deducir que los cambios en el comportamiento espacial de la PBE dependen de la etapa en la que se encuentre el ciclo infectivo. Es decir, un tiempo de exposición a la enfermedad menor a cuatro años tiende a generar una distribución de tipo focalizada en los lotes afectados. A medida en que aumenta la edad del cultivo y el tiempo de exposición de las palmas mayor a seis años, la disposición espacial de los nuevos casos detectados cambia a aleatoria, lo que dificulta la contención de la enfermedad en lotes con incidencias superiores al 1 % y el manejo preventivo en lotes vecinos.

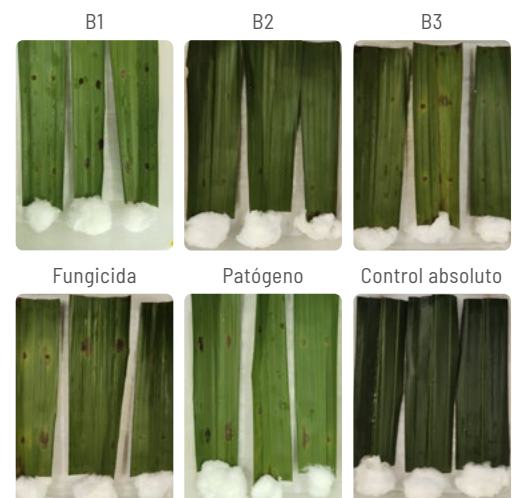
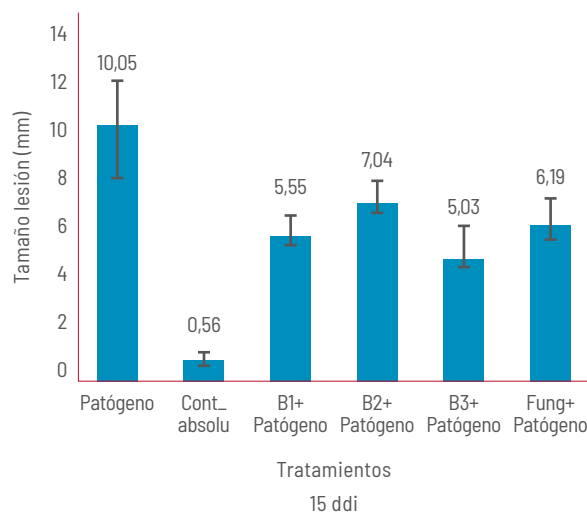
2.3.4 Tecnologías de manejo integrado de otras enfermedades

Estrategias de control biológico de la *Pestalotiopsis*

En estudios previos se identificaron tres aislamientos bacterianos con capacidad antagonista a nivel *in vitro* sobre *Pestalotiopsis arengae*, con un porcentaje de inhibición superior al 80 %. Con estos se llevó a cabo una evaluación *in vitro* con seis tratamientos, cada uno con cinco repeticiones.

Como resultado, 15 días después de la inoculación (ddi) la lesión alcanzó un tamaño promedio de $10,05 \pm 2,00$ mm en los folíolos donde solo se dispuso la suspensión de conidias de *P. arengae*. Sin embargo, se observó una reducción significativa en aquellos tratados con los aislamientos bacterianos. El que logró la mayor disminución fue el B3 con un 49,95 %, seguido por el B1 (44,77 %). Por otro lado, el control absoluto solo desarrolló una lesión de $0,36 \text{ mm} \pm 0,10$ (Figura 7).

Figura 7. Efecto de bacterias antagonistas sobre el desarrollo de la lesión causada por *P. arengae* sobre folíolos desprendidos de cultivar híbrido Coari x La Mé.



Esto indica que los aislamientos bacterianos evaluados tienen un efecto en la supresión del crecimiento de *P. arengae* en los folíolos de la palma de aceite, mostrando un potencial para su uso como agentes de biocontrol de la *Pestalotiopsis* y hacer parte del manejo integrado de esta problemática fitosanitaria.

Estrategias de control químico de la *Pestalotiopsis*

Se realizó la evaluación *in vitro* con cuatro fungicidas para analizar el efecto sobre la inhibición de crecimiento del patógeno *Pestalotiopsis arengae*. Los ingredientes activos fueron: clorotalonil, Thiophanate-methyl, óxido cuproso y propiconazole, y para el control se utilizó medio de cultivo sin adición del fungicida. Diariamente se llevaron a cabo mediciones del crecimiento de la colonia. Como resultado parcial, este se inhibió en un 100 % con el thiophanate-methyl a una concentración de 100 ppm y con el propiconazol en 100, 10 y 1 ppm.

2.3.5. Comunicación del riesgo y divulgación

Se realizaron nueve actividades de capacitación, extensión y socialización de avances de investigación en el diagnóstico y estrategias de manejo de otras enfermedades de la palma de aceite, en las que participaron 314 palmicultores y asistentes técnicos.



Se presentaron siete pósters sobre avances de investigación en otras enfermedades en la XVIII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite 2023.

Del 20 al 25 de noviembre, Cenipalma participó en el XXX Congreso Internacional y L Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología,

Universidad Autónoma de Occidente, Culiacán, Sinaloa, con el póster “Análisis espaciotemporal de la pudrición basal del estípite en palma de aceite causada por *Ganoderma zonatum* en la Zona Norte colombiana”.

En marzo se llevó a cabo el seminario web *Colombia Palmera en Línea* que abordó la temática *Pudriciones de estípite una amenaza real que podemos enfrentar y manejar con éxito* dirigida por Greicy Andrea Sarria Villa, evento que contó con la participación de 331 personas de las cuatro zonas palmeras del país.

Reviva este evento aquí:



Al seminario de actualización técnica Cenipalma-ICA, realizado el 27 de noviembre de manera virtual con el tema “Prevención y manejo de enfermedades emergentes en el cultivo de palma de aceite: caso pudriciones de estípite”, asistieron 520 personas.

La grabación de este evento está disponible en:

