

## Publicaciones de Fedepalma y Cenipalma en otros medios

Publications by Fedepalma and Cenipalma in other Media

---

Para esta edición compartimos tres trabajos asociados al tema de Pudrición del cogollo (PC) y otras enfermedades de la palma de aceite, su detección y defensa, que han sido publicados en medios internacionales como PLoS ONE, Scientia Agricola y Forest Pathology.

Además, el resumen de las conclusiones de la presentación realizada por investigadores de Cenipalma en la Plant and Animal Genome XXVIII Conference, la cual también aborda el tema de la PC y el estudio que Cenipalma ha realizado sobre las relaciones planta-patógeno, con el fin de comprender los mecanismos de infección y resistencia de dicho patógeno.

### Artículo

Análisis simultáneo del transcriptoma de clones de palma de aceite y *Phytophthora palmivora* revela estrategias de defensa de palma de aceite.

**Autores:** Kelly Ávila-Méndez, Rodrigo Andrés Ávila-Diazgranados, Leonardo Araque, Hernán Mauricio Romero.

**Publicado en:** PLoS ONE 14(9): e0222774. doi: 10.1371/journal.pone.0222774

**Resumen:** *Phytophthora palmivora* es un oomiceto que causa la Pudrición del cogollo de la palma de aceite. Para comprender los mecanismos moleculares de esta enfermedad, fueron inoculados con *P. palmivora* clones de palma con respuestas contrastantes (Ortet 34, resistente y Ortet 57, susceptible) y se realizó un análisis de expresión génica por RNAseq. El transcriptoma se obtuvo mediante secuenciación utilizando la tecnología Illumina HiSeq2500 durante la fase asintomática (24, 72 y 120 horas después de la infección, hpi). Se realizó el análisis simultáneo de los

perfiles de genes expresados diferencialmente (DEG) de palma y *P. palmivora*. Además, los análisis de Ontología de Genes (GO) y redes de genes revelaron diferencias en el perfil transcripcional de los dos ortos, donde se encontró una alta especificidad del patógeno para colonizar el ortet susceptible. El análisis transcripcional proporciona una visión general de los genes implicados en el reconocimiento y señalización de este patosistema, donde los diferentes factores de transcripción, fitohormonas, proteínas asociadas con el endurecimiento de la pared celular y el metabolismo del nitrógeno contribuyen a la resistencia de la palma de aceite a *P. palmivora*. Esta investigación proporciona una descripción de la respuesta molecular de la palma de aceite a *P. palmivora*, convirtiéndose así en una fuente importante de marcadores moleculares para el estudio de genotipos resistentes a la Pudrición del cogollo.

## Artículo

La fluorescencia de la clorofila a y la temperatura de la hoja son indicadores tempranos de enfermedades de la palma de aceite.

**Autores:** Carlos Eduardo Aucique-Pérez, Edison Steve Daza, Rodrigo Andrés Ávila-Diazgranados, Hernán Mauricio Romero.

**Publicado en:** *Sci. agricola*, 77(2). doi: 10.1590/1678-992x-2018-0106

**Resumen:** La Pudrición del cogollo (PC), causada por *Phytophthora palmivora*, y la Marchitez letal (ML), cuyo agente causal es desconocido, son dos enfermedades que actualmente representan una amenaza para la industria de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). La PC, reportada por primera vez en 1964, ha destruido más de 85.000 ha. La ML, reportada por primera vez en 1994 en los Llanos Orientales en Colombia, ha destruido más de 5.000 ha. La fluorescencia de clorofila a es útil como proveedor de información sobre la eficiencia del proceso fotosintético cuando las plantas están sometidas a tensiones bióticas o abióticas. Las palmas de aceite afectadas por PC y ML mostraron anomalías en el sistema fotosintético, manifestadas por reducciones en  $F_v/F_m$  y  $\Phi_{PSII}$ . Se observaron cambios en  $\Phi_{PSII}$ , rendimiento de fluorescencia variable ( $F_v$ ) y fluorescencia máxima en hojas adaptadas a la luz ( $F_m$ ) desde el comienzo de la infección por PC. Los indicadores más sensibles y tempranos de la enfermedad de ML fueron la temperatura de la hoja y la fluorescencia basal ( $F_0$ ).  $F_v/F_0$  cambió significativamente en las palmas enfermas, lo que indica problemas con el movimiento de electrones a través de la cadena de transporte de los mismos. La temperatura de la hoja cambió en respuesta a ambas enfermedades, pero la variación fue mayor en ML. Se llegó a la conclusión de que el daño al sistema fotoquímico causado por las enfermedades afectó los procesos por los cuales la planta captura y transporta energía, causando un desequilibrio fisiológico reflejado en las variaciones observadas en clorofila, fluorescencia y temperatura de la hoja. Los dos parámetros comenzaron a cambiar pronto en el inicio de la PC y antes de que aparecieran síntomas visuales de ML, lo cual es muy importante para el manejo de ambas enfermedades, cuya base es la detección temprana.

**Publicado en:** *Forest Pathology*, 49(2). doi: doi.org/10.1111/efp.12486

## Artículo

Respuesta de la palma de aceite y de los híbridos interespecíficos OxG obtenidos *in vitro* a la inoculación con *Phytophthora palmivora*.

**Autores:** Kelly Ávila-Méndez, Rodrigo Ávila-Diazgranados, Alonso Pardo, Mariana Herrera, Sarria Greicy, Hernán Mauricio Romero.

**Resumen:** La enfermedad Pudrición del cogollo (PC) causada por *Phytophthora palmivora* es la más devastadora en el cultivo de palma de aceite en América. Se encontraron palmas de aceite que sobrevivieron a epidemias de PC en áreas destruidas por la enfermedad. Estas palmas se introdujeron en la micropropagación *in vitro* de Cenipalma (programa de clonación). Se desarrolló una escala de severidad para las palmas *in vitro* de cinco ortets inoculados con dos aislados diferentes de *P. palmivora*. Luego, ocho ortets de *Elaeis guineensis* y dos ortets del híbrido interespecífico OxG se evaluaron en dos ensayos de inoculación bajo condiciones de cámara de crecimiento. La respuesta de rendimiento del clon fue consistente con la reportada en el campo para los ortets correspondientes, y se identificaron dos ortets contrastantes, uno susceptible (ortet 57) y uno resistente (ortet 34). Monitoreamos y comparamos las respuestas de defensa a *P. palmivora* en los ortets contrastantes. Se observó un aumento en la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) después de la inoculación con el patógeno, con una mayor acumulación de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en las plantas resistentes. La actividad de la catalasa (CAT) en plantas resistentes aumentó después de la inoculación con el patógeno a partir de las 24 horas posteriores a la infección (hpi) y se mantuvo alta durante el tiempo de observación. En los ortets susceptibles, hubo un aumento significativo en la actividad de catalasa solo a las 48 hpi. La actividad de la peroxidasa (POS) aumentó en clones de ortets susceptibles y resistentes, pero el aumento fue mucho mayor en los susceptibles. La actividad de la fenilalanina amonio liasa aumentó en respuesta a la inoculación, y estos aumentos fueron mayores en los clones del ortet susceptible que en los clones del ortet resistente.

## Presentación congreso internacional

Estrategias de defensa de la palma de aceite contra *Phytophthora palmivora*, agente causal de la Pudrición del cogollo.

**Autores:** Hernán Mauricio Romero, Kelly Ávila, Juanita Gil, Leonardo Araque, David Botero, Greicy Sarria, Jorge Duitama, Silvia Restrepo.

**Presentado en:** Plant and Animal Genome XXVIII Conference. San Diego, California. Enero 11 al 15 de 2020.

**Resumen:** Colombia es el mayor productor de aceite de palma en América. Sin embargo, la enfermedad Pudrición del cogollo causada por *Phytophthora palmivora* ha destruido varios cientos de miles de hectáreas del cultivo en el continente. La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), ha estado estudiando diferentes aspectos de las relaciones planta-patógeno para comprender los mecanismos de infección y resistencia al patógeno. Se desarrollaron recursos genómicos para este, incluido un ensamblaje de alta calidad, y se secuenciaron 15 aislamientos de *P. palmivora* de diferentes regiones de cultivo de palma de aceite en Colombia. Se anotaron

un total de 45.416 genes haciendo un ensamblaje *de novo* en 2.322 *contigs* para un total de 165,5 Mbp, lo que representa una mejora de 2 veces más modelos de genes, 33 veces mejor contigüidad y 11 veces menos fragmentación, en comparación con los recursos genómicos disponibles actualmente para la especie. Se identificaron parálogos para el 71 % de los genes, lo que sugiere un evento reciente de duplicación del genoma. Se identificaron diferencias genéticas entre los aislados que muestran niveles variables de virulencia. Además, para comprender la enfermedad se inocularon clones resistentes y susceptibles de palma de aceite con *P. palmivora*, y se realizó un análisis de expresión génica RNAseq. Se realizó un análisis simultáneo de perfiles de genes expresados diferencialmente (DEG) en palma y *P. palmivora*. Además, el análisis de Ontología de Genes (GO) y el análisis de la red de genes revelaron diferencias en el perfil transcripcional de los 2 ortets, donde se encontró una alta especificidad del patógeno para colonizar al ortet susceptible. El análisis transcripcional proporcionó una visión general de los genes involucrados en el reconocimiento y la señalización de este sistema patológico, donde diferentes factores de transcripción, fitohormonas, proteínas asociadas con el endurecimiento de la pared celular y el metabolismo del nitrógeno contribuyeron a la resistencia de la palma de aceite a *P. palmivora*.