

Artículos

# Análisis económico del impacto de la incidencia de Pudrición del cogollo (PC) y Anillo rojo (AR) en plantaciones de palma aceitera, Región Central Sur de Costa Rica, 2023\*

*Cómo citar:* Calvo Hernández, O. M. y Quirós Badilla, D. F. (2024). Análisis económico del impacto de la incidencia de Pudrición del cogollo (PC) y Anillo rojo (AR) en plantaciones de palma aceitera, Región Central Sur de Costa Rica. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr21.aeii>

*Olga María Calvo Hernández*<sup>a</sup>  
*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*  
[olga.calvohernandez@ucr.ac.cr](mailto:olga.calvohernandez@ucr.ac.cr)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6225-3017>

*Diego Fernando Quirós Badilla*  
*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3023-6957>

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr21.aeii>

Recibido: 05 diciembre 2023 | Aceptado: 08 abril 2024 | Publicación: 30 diciembre 2024

## Resumen:

El Anillo Rojo (AR) y la Pudrición del Cogollo (PC) son enfermedades, cuyo grado de avance tiene un impacto negativo sobre las plantaciones de palma aceitera, así como sobre la economía de las personas productoras, debido a la eliminación de plantas, la disminución de rendimientos y la propagación de la enfermedad en plantas sanas. La introducción plantea el objetivo y el marco teórico, en los que se determina el impacto económico que genera la incidencia de las enfermedades PC y AR en el cultivo de palma aceitera en la Región Central Sur Costa Rica, para 2023. Metodológicamente, se trabajó bajo un enfoque cuantitativo no experimental de tipo descriptivo basado en el uso de cuestionarios estandarizados que permitieron adquirir información primaria de cada finca. Se obtuvo como resultado que la cantidad de personas afectadas por la PC (36 %) y el AR (27 %) no supera el 40 % de la población estudiada; además, se presentó una mayor afectación en plantaciones de mediana edad (11 a 14 años) con la eliminación de un total de 586 plantas (46,93 % PC y 53,07 % AR), equivalentes a un área potencial total

<sup>a</sup> Autora de correspondencia. Correo electrónico: [olga.calvohernandez@ucr.ac.cr](mailto:olga.calvohernandez@ucr.ac.cr)

de 4,44 hectáreas. No obstante, la incidencia de ambas enfermedades no supera el valor de 1 %, según cada ente cooperativo de afiliación, alcanzando un impacto económico cercano a los 4 884,99 USD anuales, según el rendimiento obtenido en la región, pudiendo alcanzar los 9 266,68 USD anuales si se trabajara con el rendimiento nacional. Estos resultados evidencian la importancia del manejo de factores con la finalidad de minimizar pérdidas económicas y de mantener la productividad del cultivo de palma.

**Palabras clave:** producción agrícola, economía agraria, economía regional, enfermedades.

## Economic Analysis of the Impact of the Incidence of Crown Disease (CD) and Red Ring Disease (RD) in Oil Palm Plantations, South Central Region of Costa Rica, 2023

### Abstract:

Red Ring (RR) and But Rot (BR) are diseases whose degree of progress has a negative impact on oil palm plantations, as well as on the economy of producers, due to the elimination of plants, decrease in yields and spread of the disease to healthy plants. The introduction sets out the objective and theoretical framework, aimed at determining the economic impact of the incidence of PC and AR diseases on the oil palm crop in the Central South Region of Costa Rica, for the year 2023. Methodologically, we worked under a quantitative, non-experimental, descriptive approach based on the use of standardized questionnaires that allowed us to acquire primary information from each farm. The results obtained showed that the number of people affected by PC (36 %) and AR (27 %) did not exceed 40 % of the population studied, with a higher incidence in middle-aged plantations (11 to 14 years old) and with which a total of 586 plants have been eliminated (46.95% PC and 53.07 % AR), equivalent to a total potential area of 4.44 hectares. However, the incidence of both diseases does not exceed 1 %, according to each cooperative affiliation, reaching an economic impact of around US 4,884.99 per year according to the yield obtained in the region, and could reach US 9,266.68 per year if the national yield is used. These results show the importance of factor management to minimize economic losses and maintain the productivity of the palm crop.

**Keywords:** Agricultural Production, Agricultural Economy, Regional Economy, Diseases.

## Introducción

La palma aceitera es un cultivo perenne originario de África Occidental que pertenece a la familia de las Arecaceae (Medina *et al.*, 2019; Villela *et al.*, 2014; Murphy *et al.*, 2021). Bajo sistemas de producción apropiados posee una alta capacidad de adaptación, sobre todo en ambientes tropicales; aunque su expansión se ha propagado a lo largo del mundo (Villela *et al.*, 2014). Extendida mayoritariamente hasta los 15 grados en ambos sentidos del Ecuador, la palma aceitera requiere de temperaturas óptimas entre los 23 °C y 27 °C, y una precipitación de los 1750 a 2000 mm al año. Precisa de suelos con una alta cantidad de nutrientes, materia orgánica y fertilidad, preferiblemente limosos profundos con sistemas de drenaje adecuados (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2007).

A nivel mundial, la palma aceitera también es una planta de importancia económica, debido a que se trata de la mayor fuente de aceite comestible del mundo (Ahmad, 2008, citado en Thuc *et al.*, 2011), al presentarse como la opción con mayor rendimiento de aceite por hectárea entre todas las oleaginosas (Gorret *et al.*, 2004). Con un área mundial de 30 016 500 hectáreas y una producción total de 424 587 459,57 toneladas (ton) de fruta, es el quinto cultivo de mayor importancia en lo que respecta a producción primaria a nivel mundial (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022). Países como Indonesia (60 %), Malasia (22 %), Tailandia (4 %), Nigeria (3 %) y Colombia (2 %) concentran alrededor del 92 % de la producción mundial (FAO, 2022).

En algunos casos, su industrialización ha permitido reducir la pobreza rural e incentivar el crecimiento económico en las regiones productoras (Qaim *et al.*, 2020). No obstante, la disponibilidad de tierras para el desarrollo del cultivo en el sudeste asiático se ha visto limitada, lo que ha fomentado su expansión a países de América Latina (Pérez y Pérez, 2023). En 2022, la producción del continente americano alcanzó las 24 401 369,19 ton de fruta, lo que significa aproximadamente el 6 % del valor mundial. Naciones como Colombia (33 %), Guatemala (12 %), Brasil (12 %), Ecuador (9 %) y Honduras (9 %) lideran la producción en la región continental.

Tanto Brasil, Colombia, Honduras y Ecuador cuentan con grandes extensiones, a diferencia de Costa Rica, Guatemala, México y Perú, donde la expansión del cultivo se dio recientemente (Castellanos-Navarrete *et al.*, 2021). En Costa Rica, a través de los años la palma aceitera ha sido catalogada como un propulsor económico en ciertos territorios, lo que ha favorecido su expansión en el tiempo (Agencia de Extensión Agropecuaria Ciudad Neily, 2012; Vignola *et al.*, 2017). Considerándose en 2022 como el segundo cultivo de mayor extensión en el país, con 75 850 hectáreas, solo por debajo del área dedicada a la siembra y producción de café (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria [SEPSA], 2024), ha mostrado incremento en el área sembrada de un 230 %, de 1989 a 2022 (SEPSA, 1991; SEPSA, 2024).

El cultivo se extiende mayoritariamente en las zonas bajas del territorio costarricense, con predominio en los cantones de Corredores, Golfito y Osa de la provincia de Puntarenas (región Pacífico Sur, representa un 67 % del área total nacional). Así como en la región Pacífico Central, en los cantones de Aguirre y Parrita (31,6 %) y en menor proporción en la zona Atlántica (1,3 %) (Vignola *et al.*, 2017).

Es un hecho que, a pesar del lugar que ocupa el cultivo de palma aceitera en ciertos países tropicales de América Latina, estos se enfrentan a un abundante grupo de enfermedades que afectan del desarrollo de la actividad. Factores técnicos y ambientales, como una menor cantidad de horas luz, incrementos en la humedad relativa y de los periodos de lluvia y una alta compactación del suelo, favorecen la incidencia de enfermedades en este cultivo (Alvarado *et al.*, 1996; Ortiz y Fernández, 2000; Martínez, 2010, citados en Vignola *et al.*, 2017).

La PC o enfermedad de flecha seca (como se conoce en Costa Rica) ha provocado brotes críticos en países como Colombia, Brasil, Ecuador, Panamá y Surinam, además, se ha manifestado en otros puntos, como Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Venezuela y Perú; llegando a considerarse como una de las afecciones más serias de la actividad (Chinchilla, 1997; Chinchilla, 2008; Martínez, 2010; Martínez *et al.*, 2010; Sundram y Intan-Nur, 2017). La marchitez sorpresiva, el AR y la marchitez letal son enfermedades que igualmente se han propagado en este cultivo (Martínez, 2010).

La PC y su agente causal ha sido ampliamente investigada a través de los años (Chinchilla, 2008; Martínez *et al.*, 2010; Martínez, 2010; Gorea *et al.*, 2022), cuando la planta se ve infectada por esta enfermedad se evidencian lesiones necrotizantes en sus tejidos nuevos o inmaduros (Gorea *et al.*, 2022), lo que genera un color amarillo en los folíolos y el deterioro o la pudrición de la flecha (MAG, 2007; Martínez, 2010, citados en Vignola *et al.*, 2027). Ante condiciones lluviosas, esta afectación se propaga con rapidez y se ve impulsada por otras condiciones, como la compactación y la acidez del suelo, problemas de drenajes y la toxicidad por aluminio (Drent *et al.*, 2023, citado en Vignola *et al.*, 2027).

La velocidad de la propagación, así como su alto impacto económico dada la caída en la productividad y la incapacidad de cobertura de costos e inversiones para el manejo del cultivo, hacen que la PC sea caracterizada como una de las enfermedades más negativas y devastadoras en el cultivo de la palma aceitera (Albertazzi *et al.*, 2007; Martínez *et al.*, 2010; Martínez *et al.*, 2014; Sundram y Intan-Nur, 2017; Viera-Torres *et al.*, 2020; Gorea *et al.*, 2022; Montero-de-la-Cueva y Caicedo-Aldaz, 2022), afectando a miles de hectáreas en palma en América Central y Sudamérica (De Franqueville, 2003). En la mayor parte del tiempo, su presencia en el cultivo no suele ser letal, sin embargo, requiere de tiempo para su recuperación (Albertazzi *et al.*, 2007).

Asimismo, a nivel latinoamericano, tanto en Colombia como en otros países del trópico, incluyendo a América Central (entre ellos Costa Rica) y Sudamérica, el cultivo de palma aceitera se ha visto afectado de manera severa

por el *Rhynchophorus palmarum* L. o picudo negro (Magalhães *et al.*, 2008). Lo que lo convierte en una infestación de gran relevancia económica en el cultivo, debido al impacto directo que produce sobre la planta afectada, así como por ser el vector primario que transfiere la enfermedad de AR (Centro de Investigación en Palma de Aceite [CENIPALMA], 2010; Aldana de la Torre *et al.*, 2011; León-Martínez *et al.*, 2019).

De la mano de la PC, el AR es uno de los principales inconvenientes fitosanitarios en los países tropicales de América Central y de Suramérica (Chinchilla, 1997; Martínez, 2010). Caracterizada por presentar una distribución no homogénea en la plantación, esta enfermedad tiene un alto potencial de afectación en aquellas plantas de mediana (13 años) y gran edad (20 años); mientras que la probabilidad de ocurrencia en plantas jóvenes con una edad menor a los seis años es baja (Chinchilla, 1997).

La enfermedad de AR es provocada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*; sin embargo, su medio de transmisión se centra en el *Rhynchophorus palmarum*, vector que transmite la enfermedad al cultivo de palma. En esta, las hojas más maduras o de mediana edad se tornan de un color verde amarillento y se van secando según el avance la enfermedad, provocando el doblamiento de las hojas y su quiebre en puntos cercanos al tronco. La enfermedad puede identificarse a través de un corte lateral en la planta, donde podrá observarse un anillo rojizo, pardo o rosado (Ortiz y Fernández, 2000; MAG, 2007; Martínez 2010, citados en Vignola *et al.*, 2017).

Según Ortiz y Fernández (2000), MAG (2007) y Martínez (2010), (citados en Vignola *et al.*, 2017), es posible que las hojas también se mantengan verdes ante la presencia de AR, no obstante, la planta producirá hojas jóvenes cada vez más pequeñas, que posteriormente llegarán a deformarse. Las condiciones nutricionales y físicas del suelo y la cercanía a otras plantaciones infectadas o con altas incidencias del vector hacen que la enfermedad tenga una mayor posibilidad de aparecer. A diferencia de la PC, cuando una planta se ve infectada por AR no se aconseja el uso de agroquímicos tradicionales, ya que se ha identificado que al cabo del tiempo los síntomas aparecen nuevamente (Chinchilla, 1997).

En ese caso, el objetivo de este estudio fue identificar el impacto económico generado por la muerte de plantas, dada la incidencia de las enfermedades de PC y AR, en las unidades productivas de las personas productoras de palma aceitera, en la región Central Sur de Costa Rica.

## Metodología

Se utilizó un enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental y una investigación transversal de tipo descriptiva, basada en el uso de cuestionarios estandarizados, con los cuales se obtuvo información primaria de tipo social, económica y productiva de personas productoras de palma aceitera asociadas a dos entes cooperativos de la región Central Sur de Costa Rica, durante 2023. Complementario a esto, se utilizaron datos facilitados por la Agencia de Servicios Agropecuarios de La Gloria de Puriscal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, relacionados con área de producción, rendimientos y kilogramos de fruta entregada por cada persona productora, según el ente cooperativo, de 2015 a 2023.

La población consultada forma parte de dos organizaciones cooperativistas, identificadas como C<sub>01</sub> y C<sub>02</sub>. La primera de estas (C<sub>01</sub>) contaba con 17 sujetos activos, con edades entre los 32 y 70 años y con áreas de producción entre las 1 y 51 hectáreas, ubicadas exclusivamente en el distrito de Chires. Por otra parte, C<sub>02</sub> poseía 21 personas activas (entre los 45 a 80 años) dispersas en los distritos de Chires y Carara, con unidades productivas que van desde las 4 hasta las 60 hectáreas (Figura 1).



FIGURA 1.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DISTRITOS DE CHIRES Y CARARA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ARCGIS ONLINE (2024).

Se efectuó un muestreo probabilístico aleatorio estratificado para una población finita (Ecuación 1). Con un nivel de significancia de 0,05, desviación típica de 1,96 y un error del 10 %; se consideró este razonable debido a las limitaciones de acceso a las personas productoras, al estado de las vías de comunicación y a las distancias entre cada una de las unidades productivas; se obtuvo una muestra de 17 y 15 personas de cada organización, y se recolectó información de 33 personas.

$$n = \frac{N(z_{\alpha/2})^2 PQ}{(e^2(N-1)) + \frac{(z_{\alpha/2})^2 PQ}{2}} \quad (1)$$

Donde

n: tamaño de la muestra población finita

N: población total

$z_{\alpha/2}$ : valor de la distribución normal estándar asociado al nivel de significancia

P: proporción esperada de la población

Q: complemento de P

e: error máximo permitido

Se utilizó la herramienta de Microsoft Excel para el análisis de datos, así como para la construcción de variables proxy, como la importancia académica y la incidencia de la enfermedad, que permitieran mostrar el interés primario de esta investigación. Esto se debe a que, en determinadas situaciones, las personas investigadoras carecen de acceso directo a aquellas variables que desean estudiar, por lo que deben utilizar factores o elementos indirectos que se derivan de un análisis y de un proceso de construcción previo (Seltzer, 2021).

La estimación del impacto económico de la enfermedad se realizó considerando dos aspectos, el primero se basó en los ingresos que deja de percibir la persona productora debido a la eliminación de plantas afectadas por estas enfermedades (Ecuación 2).

$$INP = CPE * RP * PP \quad (2)$$

Donde

INP: ingreso no percibido

CPE: cantidad de plantas eliminadas

RP: rendimiento promedio anual por planta/persona productora

PP: precio promedio por tonelada para 2023

A partir de los datos de densidad de siembra y rendimiento por hectárea de cada persona productora, se estimó la cantidad de toneladas anuales por planta de manera individualizada, y se trabajó con el precio promedio por tonelada de fruta de 2023, según datos de la Cámara Nacional de Productores de Palma (Canapalma). Una vez estimado el ingreso que se deja de percibir, se procedió con la sumatoria de todos estos valores para totalizar esta pérdida.

Además del dato anterior se determinó la pérdida económica anual que implica una planta eliminada, en función de su costo de mantenimiento anual, según la edad de la plantación. Para esto, se utilizó como valor de referencia el costo de producción por hectárea de las regiones Brunca y Pacífico Central, de Costa Rica (2023), estimado por la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y correspondiente a la edad promedio de las plantaciones en estudio. Este valor se dividió entre la densidad de siembra indicada y se obtuvo un valor por planta, que se utilizó como referencia para multiplicarlo por la cantidad de plantas eliminadas en cada finca. Posterior a esto, se sumaron los costos individuales o por unidad productiva para este estimar un valor total. El impacto económico se refleja como la sumatoria de los ingresos que se dejaron de percibir, más el costo de producción que invirtió cada persona productora antes de la eliminación de cada planta.

## Resultados y discusión

El cultivo de palma aceitera en la región Central Sur costarricense se caracteriza por presentar edades desde los 6 hasta más de los 20 años, el 48,48 % de las unidades productivas poseen 10 años o menos, el 39,39 % se encuentra entre 11 y 20 años y el 12,12 % del cultivo supera los 20 años. Con una edad promedio de 13 años, las plantaciones de mayor edad se ubicaron en la localidad de Gamatolillo (Chires-Puriscal) y las más jóvenes en Bijagual (Carara-Turubares). La densidad promedio de siembra utilizada es de 132 plantas/hectárea, donde las variedades Deli x Nigeria y la Deli x Ghana destacan como los principales materiales genéticos; el área promedio dedicada a la actividad es de 8,87 hectáreas.

Para el 45,45 % de las personas productores de la región Central Sur, del 81 % al 100 % de sus principales ingresos provienen de la actividad de palma aceitera, mientras que para el 36,36 % de estos, el cultivo solo le representa en un 0 % a 20 % de los ingresos que percibe. Por su parte, y de manera general, el 12,12 % de las personas considera que la palma aceitera simboliza entre un 41 % y 60 % de sus ingresos, y solo para el 6,06 % los ingresos provenientes de esta actividad figuran entre el 61 % y el 80 % de sus entradas de efectivo generales. Además de las 33 personas productoras identificadas, 53 más dependen de manera directa e indirecta de la actividad, sean familiares o personas con las que comparten el núcleo familiar.

La cantidad de personas afectadas por las enfermedades de PC (36 %) y AR (27 %) no supera el 40 % de la población en estudio. Ambas afecciones se muestran más recurrente en aquellas plantas de mediana edad; pese a la PC no es de alta letalidad ha llevado a la muerte de 275 plantas entre las personas productoras encuestadas. Tanto el área afectada como la pérdida económica generada por ambas enfermedades muestran valores similares, sin embargo, el AR se manifiesta como un factor de mayor impacto económico en las unidades productivas (Tabla 1).

TABLA 1.

RESUMEN DE PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS RELACIONADOS CON LA INCIDENCIA DE PC Y AR, EN LA ZONA DE ESTUDIO, 2023

Rubro	PC	AR
Cantidad de personas afectadas	12	9
Edad promedio de plantaciones afectadas (años)	14	11
Cantidad de plantas eliminadas <sup>a</sup>	275	311
Incidencia de la enfermedad (porcentaje)	0,83	0,88
Área afectada por la enfermedad (ha)	2,08	2,36
Importancia económica <sup>b</sup> anual según rendimiento persona productora (USD)	2250,19	2 634,80
Importancia económica anual según rendimiento nacional (USD)	6604,42	7 469,00

Fuente: elaboración propia.

Nota. <sup>a</sup> En los últimos cinco años. <sup>b</sup> Calculado en función de las ganancias dejadas de percibir dada producción que no obtiene de las plantas eliminadas.

En función del rendimiento de la región y costo nacional por hectárea estimado por SEPSA (2023), se puede indicar que además de los ingresos que cada persona deja de percibir por la muerte de estas plantas, esto le pudo representar a cada persona productora costos por 15,81 USD/planta. Lo que significa que las personas productoras de la región han tenido que invertir en su producción, un costo total de 9266,68 USD en función de la cantidad de plantas eliminadas.

En Colombia, más de 70 000 hectáreas de cultivo de palma aceitera se han visto afectadas por la PC, llegando a representar pérdidas de hasta 250 millones de dólares estadounidenses para este país (Torres *et al.*, 2016). Ecuador, por su parte, ha señalado pérdidas por 200 y 600 millones de dólares estadounidenses en fruta fresca e inversiones respectivamente, así como alrededor de 50 000 empleos directos e indirectos (Viera-Torres *et al.*, 2020). La incidencia de esta enfermedad, no solo se traduce en disminuciones en los rendimientos de la planta, sino también en los niveles de aceite y la rentabilidad de la actividad (Munévar, 2004).

Parte de las estimaciones realizadas con respecto al costo del manejo de la enfermedad de PC en Colombia indican que este valor puede llegar a alcanzar los 200 000 pesos colombianos por hectárea/mes, reduciéndose hasta los 10 000 pesos colombianos hectáreas/mes (Fontanilla *et al.*, 2014). Ecuador, por su parte, entre el 2006-2013, identificó una incidencia promedio del 66,75 % de la enfermedad de PC (Rivas *et al.*, 2017), la cual ha generado afectaciones económicas por 150 millones de dólares estadounidenses e impactos en 8000 empleos directos y 16 000 indirectos (ANCUPA, 2014, citado en Rivas *et al.*, 2017). La presencia de PC representa para las unidades productivas un importante impacto económico, que contempla además del manejo sanitario (30 USD hectárea/año), un aumento en determinadas labores agrícolas (Santacruz *et al.*, 2004).

Según los datos de periodos previos, entre 1990 y 2004, en los Llanos Orientales de Colombia, se obtuvieron pérdidas aproximadas de ocho millones USD asociadas solo al rubro de costos fijos de la actividad, dado el impacto de la enfermedad de AR (Centro de Investigación en Palma de Aceite, 2010). Según CENIPALMA (2010), cuando esta enfermedad se hace presente, puede causar la muerte del 35 % de las plantas, incrementando de manera significativa los costos de producción por tonelada; en algunos casos, el impacto generado por esta enfermedad es incalculable.

Con respecto a la incidencia y rendimientos, en países como Costa Rica, se ha reportado una incidencia de la enfermedad de PC del 16 % en un área de 30 000 hectáreas (4800 hectáreas), que equivale a una afectación de más de 685 000 plantas (según plantas por hectárea obtenidas en el estudio, 132 plantas/hectárea). No obstante, se han alcanzado niveles de incidencia superiores al 30 %, los cuales están relacionados con el estado y la condición general de planta, así como la gravedad de la pudrición (Agencia de Extensión Agropecuaria Ciudad Neily, 2012). En el suroeste colombiano entre el 2006 y 2009, se dio la destrucción de más de 30 000 hectáreas de las 35 000 hectáreas propias de esta región (Martínez, 2010).

En Ecuador, datos del Censo Nacional Palmero del 2017 reflejaron que la enfermedad de PC ha afectado alrededor de 148 433,8 hectáreas, lo cual equivale al 57,7 % del total de fincas sembradas con palma aceitera (Viera-Torres *et al.*, 2020). Aun cuando la PC no representa necesariamente letalidad (Chinchilla y Escobar, 2007), se contempla como uno de los principales factores que afectan la economía de las unidades productivas, dado que en muchos casos acumula una incidencia superior al 90 % después de seis a ocho meses de que apareció la enfermedad, afectando la productividad de los cultivos (Nieto *et al.*, 1996).

En Colombia, bajo un rendimiento promedio de 18,31 ton/hectáreas/año y una incidencia de la enfermedad de PC entre un 32 % y 15 %, los rendimientos llegaron a reducirse hasta un 49 % (promedio) en seis años (Cristancho *et al.*, 2007). Para el 2012, la cantidad de hectáreas afectadas por la enfermedad en Colombia fue de 70 000 hectáreas, valor que representaba alrededor del 15 % del área sembrada en este país (Fedepalma, 2013, citado en Fontanilla *et al.*, 2014). La cantidad de racimos por palma igualmente puede verse reducido en un 29 % u 8 %, el peso de promedio por racimo puede disminuir entre un 18 % y 29 %; mientras que los rendimientos decrecen en un 39 y 35 % (Santacruz *et al.*, 2004).

Por su parte, en Honduras, la enfermedad de AR ha alcanzado una incidencia acumulada de más del 50 % en plantaciones particulares, mientras que se ha identificado que en cultivos entre los 12 a 15 años, la afectación puede alcanzar el 20 % o más del total de la plantación, haciéndose poco incidente en edades menores a los seis años (Chinchilla y Escobar, 2007).

La PC puede presentarse en cualquiera de los estadios de la planta, desde que esta se encuentra en vivero hasta su desarrollo y estadía en el campo, lo que acrecienta el peso de los daños cuando las condiciones del terreno son aptas para el establecimiento de la enfermedad (Martínez y Torres, 2007; Martínez, 2008; Martínez *et al.* 2008, citados en Morales *et al.*, 2009; Gorea *et al.*, 2022), causando afectación sobre cualquier variedad sembrada y edad del cultivo (Cristancho *et al.*, 2007). Estudios han descrito ampliamente la sintomatología de la PC en plantas mayores a los 15 años; sin embargo, esta afección se manifiesta en plantas que superan los dos años de edad, lo que evidencia un cambio en los patrones de la enfermedad, haciéndose presente en etapas de vivero (Martínez y Torres, 2007).

De la mano con la PC, el AR es uno de los principales inconvenientes fitosanitarios en los países tropicales de América (Chinchilla, 1997). Caracterizada por presentar una distribución no homogénea en la plantación, esta enfermedad tiene un alto potencial de afectación en aquellas plantas de mediana (13 años) y gran edad (20 años); mientras que la probabilidad de ocurrencia en plantas jóvenes con una edad menor a los seis o cinco años es baja (Morales y Chinchilla, 1990; Chinchilla, 1997).



# Conclusiones

Es posible identificar una amplia investigación técnica y actualizada referida a las enfermedades de AR y PC, pese a esto, es evidente la carencia de información reciente y regional asociada a la importancia del impacto social y económico de estas enfermedades, sobre todo en regiones rurales.

Para el caso de la Región Central Sur de Costa Rica, ambas enfermedades presentan una similar incidencia e impacto económico; sin embargo, en la enfermedad de AR aquella que dado como consecuencia una mayor muerte de plantas. Esto se debe a que, a diferencia del PC, que presenta una baja letalidad y la planta presenta posibilidades de recuperación ante la presencia de AR la planta de palma aceitera debe ser destruida inmediatamente.

Las diversas enfermedades de palma aceitera, pero especialmente la PC y el AR, se muestran como principales factores que han generado pérdidas cuantiosas en el cultivo en los países productores de América Latina. Su rápida expansión, la disminución en los rendimientos, el aumento en los costos de manejo sanitario y el impacto en el empleo hacen de estas enfermedades puntos de interés monetario y de investigación en la región.

La incidencia de la PC y AR no solo repercuten sobre la producción primaria de palma aceitera, ya que también afectará la industrialización a lo largo de la cadena de valor; una caída en los rendimientos como consecuencia de estas enfermedades generará una reducción en la cantidad y la calidad del aceite obtenido, afectando de manera directa rentabilidad de la actividad y la economía regional.

La prevalencia de estas enfermedades no solo representa una disminución en los ingresos de las personas productoras, sino que también acarrea el costo de tratamiento y el de inversión en nuevas prácticas agrícolas que busquen mitigar los efectos de la enfermedad. Así también, produce un efecto directo sobre el empleo regional y la economía de las unidades productivas, afectando a las personas que dependen directa e indirectamente de la actividad, lo que representa un reto económico y productivo, sobre todo cuando para el 45,45 % de las personas productoras de la Región Central Sur la actividad de palma aceitera representa entre el 81 % y 100 % de sus ingresos totales.

## Agradecimientos

A las personas productoras de palma aceitera de los distritos de Chires (Puriscal) y Carara (Turubares), así como al personal de la Agencia de Servicios Agropecuarios de La Gloria, de la Región de Desarrollo Central Sur del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

## Referencias

- Agencia de Extensión Agropecuaria Ciudad Neily. (2012). *Putridión del cogollo en palma aceitera*. Autor.
- Albertazzi, H., Torres, R., Acosta, A. y Chinchilla, C. (2007). Materiales genéticos y métodos de siembra de palma aceitera y el comportamiento del síndrome de flecha seca: incidencia y severidad del complejo. *Palmas*, 28, 285-291.
- Aldana de la Torre, R., Aldana de la Torre, J. y Moya, O. (2011). *Rhynchophorus palmarum* L. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19497/45148\\_61209.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19497/45148_61209.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castellanos-Navarrete, A., de Castro, F. y Pacheco, P. (2021). The Impact of Oil Palm on Rural Livelihoods and Tropical Forest Landscapes in Latin America. *Journal of Rural Studies*, 81, 294-304. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.047>

- Centro de Investigación en Palma de Aceite. (2010). *Biología, hábitos y manejo de Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)*. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/boletines/article/view/10508/10498>
- Chinchilla, C. (2008). Las muchas caras de las pudriciones del cogollo (y de flechas) en palma aceitera y la importancia de un enfoque integral para su manejo. *ASD Oil Palm Papers (Costa Rica)*, 32, 11-23. <https://asd-ec.com/wp-content/uploads/2021/10/ASD-OPP-No.32-2008-min.pdf>
- Chinchilla, C. M. (1997). Epidemiología y manejo integrado de anillo rojo en palma aceitera. *Agronomía Costarricense*, 21(1), 121-126. [https://infoagro.go.cr/rev\\_agr/v21n01\\_121.pdf](https://infoagro.go.cr/rev_agr/v21n01_121.pdf)
- Chinchilla, M. y Escobar, R. (2007). El anillo rojo y otras enfermedades de la palma aceitera en Centro y Suramérica. *ASD Oil Palm Papers*, 30, 1-27. <https://www.asd-cr.com/wp-content/uploads/2022/10/ASD-OPP-No30-2007.pdf>
- Cristancho, J., Castilla, C., Rojas, M., Munevar, F. y Silva, J. (2007). Relación entre la saturación de Al, Mg, K y la tasa de crecimiento de la pudrición de cogollo de la palma de aceite en la Zona Oriental colombiana. *Palmas*, 28(2), 25-35. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1209/1209>
- De Franqueville, H. (2003). Oil Palm Bud Rot in Latin America. *Experimental Agriculture*, 39(3), 225-240. <https://doi.org/10.1017/S0014479703001315>
- Fontanilla, C., Mosquera, M., Ruiz, E., Sánchez, A., Beltrán, J., Arias, N., Guerrero, M., Castro, W. y Penagos, Y. (2014). Estimación de costos de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. *Palmas*, 35(2), 23-37. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/10977/10962>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *FAOSTAT: Crops and Livestock Products*. Autor. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Gorea, E. A., Tokilala, E. T., Esiegbuya, O. D., Azeez, A. A., Siang, C. S. y Jaber, E. H. (2022). Oil Palm Tree Diseases. En *Forest Microbiology: Tree Diseases and Pests: Volume 3* (pp. 339-373). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18694-3.00004-3>
- Gorret, N., Bin Rosli, S. K., Oppenheim, S. F., Willis, L. B., Lessard, P. A., Rha, C. K. y Sinskey, A. J. (2004). Bioreactor Culture of Oil Palm (*Elaeis guineensis*) and Effects of Nitrogen Source, Inoculum Size, and Conditioned Medium on Biomass Production. *Journal of Biotechnology*, 108(3), 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2003.12.009>
- León-Martínez, G. A., Campos-Pinzón, J. C. y Arguelles-Cárdenas, J. H. (2019). Patogenicidad y autodiseminación de cepas promisorias de hongos entomopatógenos sobre *Rhynchophorus palmarum L.* (Coleoptera: Dryophthoridae). *Agronomía Mesoamericana*, 30(3), 631-646. <https://doi.org/10.15517/am.v30i3.36184>
- Magalhães, J. A. S., De Moraes Neto, A. H. A. y Miguens, F. C. (2008). Nematodes of *Rhynchophorus palmarum L.* (Coleoptera: Curculionidae), Vector of the Red Ring Disease in Coconut Plantations from the North of the Rio de Janeiro State. *Parasitology Research*, 102(6), 1281-1287. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-0906-7>
- Martínez, G. (2010). Pudrición del cogollo, marchitez sorpresiva, anillo rojo y marchitez letal en la palma de aceite en América. *Palmas*, 31(1), 43-53. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1471/1471>
- Martínez, G., Sarria, G. A., Torres, G. A., Varón, F., Romero, H. M. y Sáenz, J. I. (2010, March 18). Avances en la investigación de *Phytophthora palmivora*, el agente causal de la pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. *Palmas*, 31, 55-63. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1472/1472>

- Martínez, G., Sarria, G., Torres, G., Varón, F. y Guest, D. (2014). Nuevos hallazgos sobre la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia: biología, detección y estrategias de manejo. *Palmas*, 35(1), 11-17. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/10942/10926>
- Martínez, G. y Torres, G. (2007). Presencia de la pudrición de cogollo de la palma de aceite (PC) en plantas de vivero. *Palmas*, 28(4), 13-20. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1232/1232>
- Medina, J. D. C., Magalhães, A. I., Zamora, H. D. y Melo, J. D. Q. (2019). Oil Palm Cultivation and Production in South America: Status and Perspectives. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 13(5), 1202-1210. <https://doi.org/10.1002/bbb.2013>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2007). *Cadena agroalimentaria del cultivo de palma aceitera en el distrito de Chires Puriscal*. Autor. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10271.pdf>
- Montero-de-la-Cueva, J. V. y Caicedo-Aldaz, J. C. (2022). Efectos económicos de la enfermedad del cogollo en la cadena productiva de la palma aceitera. *Journal of Economic and Social Science Research*, 2(3), 13-25. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v2/n3/54>
- Morales, J. y Chinchilla, C. (1990). Picudo de la palma y enfermedad de Anillo rojo/Hoja pequeña en una plantación comercial de Costa Rica. *Turrialba*, 40(4), 478-485.
- Morales, L., Sarria, G., Torres, G., Varón, F. y Martínez, G. (2009). Identificación morfológica, molecular y patogénica de los microorganismos asociados a la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 32(2), 57-61. <https://www.researchgate.net/publication/320237680>
- Munévar, F. (2004). Relación entre la nutrición y las enfermedades de las plantas Relationship between Nutrition and Plant Diseases. *Palmas*, 25(2), 171-178. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1080/1080>
- Murphy, D. J., Goggin, K. y Paterson, R. R. M. (2021). Oil Palm in the 2020s and beyond: Challenges and Solutions. *CABI. Agriculture and Bioscience*, 2(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00058-3>
- Nieto, L., Gómez, P. y Lozano, C. (1996). Identificación y reproducción del complejo Pudrición de Cogollo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Palmas*, 17(1), 63-67. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/546/546>
- Pérez Hernández, H. y Pérez Sato, M. (2023). Does the Oil Palm (*Elaeis guineensis*) Generate a Negative Impact on the Soil? A Review. *Agronomia Mesoamericana*, 34(1), 1-22. <https://doi.org/10.15517/am.v34i1.50301>
- Qaim, M., Sibhatu, K. T., Siregar, H. y Grass, I. (2020). Environmental, Economic, and Social Consequences of the Oil Palm Boom. *Annual Review of Resource Economics*, 12, 321-344. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-110119-024922>
- Rivas, F., Moreno, F., Rivera, G., Herrera, L. y Leiva, M. (2017). Incidencia, progresión e intensidad de la Pudrición del Cogollo de *Elaeis guineensis* Jacq. en San Lorenzo, Ecuador. *Revista Centro Agrícola*, 44(1), 28-33. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n1/cag04117.pdf>
- Santacruz, L., Zambrado, J. y Amézquita, M. (2004). Comportamiento de la pudrición de cogollo en la zona oriental de Colombia. *Palmas*, 25, 220-231. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1086/1086>
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (1991). *Sistema de información agropecuaria. Boletín Estadístico n.º 2*. Autor. <https://www.infoagro.go.cr/BEA/BEA02.pdf>
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (2024). *Boletín Estadístico Agropecuario Serie Cronológica 2020-2023, n.º 34*. Autor. <https://www.infoagro.go.cr/BEA/BEA34.pdf>

- Seltzer, R. G. N. (2021). The Perilous Use of Proxy Variables. *Evaluation and the Health Professions*, 44(4), 428-435. <https://doi.org/10.1177/0163278720903358>
- Sundram, S. y Intan-Nur, A. M. A. (2017a). South American Bud rot: A Biosecurity Threat to South East Asian Oil Palm. *Crop Protection*, 101, 58-67. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.07.010>
- Sundram, S. y Intan-Nur, A. M. A. (2017b). South American Bud Rot: A Biosecurity Threat to South East Asian Oil Palm. *Crop Protection*, 101, 58-67. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.07.010>
- Thuc, L. V., Sarpan, N., Ky, H., Ooi, S. E., Napis, S., Ho, C. L., Ong-Abdullah, M., Chin, C. F. y Namasivayam, P. (2011). A Novel Transcript of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.), Eg707, is Specifically Upregulated in Tissues Related to Totipotency. *Molecular Biotechnology*, 48(2), 156-164. <https://doi.org/10.1007/s12033-010-9356-4>
- Torres, G. A., Sarria, G. A., Martinez, G., Varon, F., Drenth, A. y Guest, D. I. (2016). Bud Rot Caused by *Phytophthora Palmivora*: A Destructive Emerging Disease of Oil Palm. *Phytopathology*, 106(4), 320-329. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-09-15-0243-RVW>
- Viera-Torres, M., Sinde-González, I., Gil-Docampo, M., Bravo-Yandún, V. y Toulkeridis, T. (2020). Generating the Baseline in the Early Detection of Bud Rot and Red Ring Disease in Oil Palms by Geospatial Technologies. *Remote Sensing*, 12(19), 1-21. <https://doi.org/10.3390/rs12193229>
- Vignola, R., Walter, W., Poveda, K., Berrocal, Á. y Vargas Armando. (2017). *Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos*. Fondo de Adaptación. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8163.pdf>
- Villela, A. A., Jaccoud, D. B., Rosa, L. P. y Freitas, M. V. (2014). Status and Prospects of Oil Palm in the Brazilian Amazon. *Biomass and Bioenergy*, 67, 270-278. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.05.005>

## Notas

- \* Artículo de investigación

CC BY