

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA
PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**CARACTERIZACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN
PLANTACIONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.) EN LAS PROVINCIAS
DE LUYA Y CHACHAPOYAS, REGIÓN AMAZONAS**

Autor (a): Nixon Yonel Pizarro Zavaleta

Asesor (a): Dr. Santos Triunfo Leyva Espinoza

Registro:(.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2025

1. Título:

Caracterización de plagas y enfermedades en plantaciones de palto (*Persea americana* Mill.) en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas

2. Problema de investigación

¿Cuáles son las principales plagas y enfermedades presentes en plantaciones de palto (*Persea americana* Mill.) en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Caracterizar las principales plagas y enfermedades que afectan las plantaciones de palto (*Persea americana* Mill.) en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de incidencia de las principales plagas y enfermedades en las plantaciones de palto de las provincias de Luya y Chachapoyas.
- Caracterizar los síntomas y tipos de daño causados por plagas y enfermedades en diferentes órganos del palto (hojas, frutos, ramas, flores) y otras estructuras vegetativas.
- Caracterizar morfológicamente las principales plagas y enfermedades que afectan las plantaciones de palto en las provincias de Luya y Chachapoyas.
- Identificar taxonómicamente mediante claves dicotómicas las principales plagas y enfermedades presentes en plantaciones de palto en las provincias de Luya y Chachapoyas.

4. Antecedentes

Según Collantes & Morán (2025), el crecimiento sostenido del consumo mundial del aguacate, impulsado por sus valiosos beneficios nutricionales y los cambios alimentarios globales, acelerados por la pandemia del SARS-CoV-2, ha ubicado al Perú como uno de los principales países exportadores de este fruto. Las exportaciones de palto han contribuido de manera significativa al PBI agrícola y al fortalecimiento de la competitividad económica a nivel nacional. Sin embargo, estas características productivas enfrentan problemas sanitarios, especialmente en regiones con emergente potencial productivo como Amazonas, donde existe falta de información sobre plagas y enfermedades que limitan el aprovechamiento sostenible de este cultivo. En este contexto, estudios que caractericen los principales problemas sanitarios en zonas de potencial productivo como Luya y Chachapoyas resultan fundamentales para garantizar la sostenibilidad de la producción y calidad del producto que ayuden a la inclusión de los productores en el mercado global.

Rojas et al. (2023), en su estudio realizado en un huerto de traspatio de aguacate en la Universidad Católica de Oriente (Antioquia, Colombia), investigaron la biología del gorgojo grande de la semilla del aguacate (*Heilipus lauri* Boheman), una plaga de importancia cuarentenaria que representa una seria limitación para la exportación del fruto en Latinoamérica. Recolectaron 66 frutos infestados con el fin de establecer la relación entre el número de perforaciones, la cantidad de larvas presentes en las semillas y las características morfológicas del fruto. Los resultados revelaron que una alta proporción de frutos perforados presentaban larvas activas, siendo el peso del fruto un factor que podría influir en el número de perforaciones realizadas por las hembras. Sin embargo, observaron que los diferentes estadios larvarios no se correlacionan con el tamaño o la morfología del fruto. Este hallazgo resalta la utilidad de las perforaciones como un indicador temprano para la detección y monitoreo poblacional de esta plaga en campo, subrayando la importancia de su estudio y caracterización para mejorar el manejo fitosanitario en el cultivo del palto.

Rodríguez et al. (2021), investigaron durante el periodo marzo-agosto de 2019, la presencia de la polilla *Argyrotaenia sphaleropa* Meyrick como plaga

emergente en el cultivo de palto en Huánuco. Las larvas de esta especie provocan daños significativos mediante raspaduras en el epicarpio que pueden extenderse hasta el mesocarpo del fruto, además de dejar deyecciones blancas visibles y tejer hilos de seda con los que unen hojas y frutos para formar refugios donde completan su ciclo de vida. La identificación morfológica permitió confirmar su presencia y comportamiento, lo que evidencia la necesidad de vigilancia y caracterización de nuevas plagas que afectan al palto en diversas regiones del país.

Espinoza (2020), estudió la fluctuación poblacional de *Pseudococcus longispinus* en la provincia de Barranca, en palto Hass, Zutano y Ettinger. En dos lotes con diferentes manejos agronómicos (productos sistémicos y contacto y a base de extractos respectivamente). Examinó partes vegetativas como tronco, hojas, brotes y frutos, haciendo conteo de individuos de acuerdo a su estadio (ninfas I, II, III, hembra joven y adulta). Observando que *Pseudococcus longispinus* se encuentra presente en todas las etapas fenológicas de las variedades evaluadas. Las diferencias entre lotes evaluados estuvieron influenciados con el nivel poblacional y manejo fitosanitario, sin embargo, estadísticamente, mostraron la misma tendencia durante toda la campaña del cultivo.

Collantes & Rodríguez (2022), identificaron artrópodos plaga en agroecosistemas de aguacate (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en el valle de Cañete, Lima, Perú. Realizaron salidas de campo para muestrear en 48 fincas. En cada área de 10 hectáreas seleccionaron 20 árboles por hectárea. Por cada 10 hectáreas de cultivo, muestrearon al azar una hectárea y evaluaron 20 árboles por hectárea, para determinar la presencia de plagas. También fotografiaron y colectaron manualmente los especímenes, preservándolos en viales de vidrio con etanol al 70% para la respectiva identificación en laboratorio, mediante literatura especializada. Obtuvieron como resultados de plagas de aguacate a *Oligonychus* sp. (Acari: Tetranychidae), *Fiorinia fiorinae* (Targioni Tozzetti, 1867) (Hemiptera: Diaspididae), *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) y *Oiketicus kirbyi* Guilding, 1827 (Lepidoptera: Psychidae).

En su trabajo de investigación Chacón (2018), con el objetivo de describir los principales métodos de control de plagas y enfermedades incidentes en cultivo de palto variedad Hass en Virú-La Libertad. Describió la presencia y grados de infestación de las principales plagas que afectan el cultivo en sus diferentes etapas fenológicas. Las principales plagas y enfermedades presentes en el cultivo de palto variedad Hass en esta zona fueron *Oligonychus punicae*, *Oiketicus kirbyi*, *Heliothrips haemorrhoidalis*, *Dagbertus minensis*, *Fiorinia fioriniae*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Protopulvinaria pyriformis*, *Lasiodiplodia theobromae* y el Viroide de la Mancha Solar (ASBVD).

Vicuña (2023), estudió la fuerte incidencia de lesiones en ramas de palto con exudaciones blanquecinas y muerte regresiva en muchas de las zonas productivas de la costa de Perú. Identificó, mediante análisis filogenético, cuatro especies del hongo *Lasiodiplodia* asociadas a estos síntomas: *L. theobromae*, *L. pseudotheobromae*, *L. egyptiaca* y *L. parva*, siendo esta la primera vez que se reportan en *Persea americana* en Perú y a nivel mundial. Todas las especies demostraron ser patógenas, con especial virulencia de *L. pseudotheobromae* y *L. egyptiaca*. Estos hallazgos evidencian la creciente amenaza fitosanitaria para el cultivo del palto y resaltan la importancia de identificar y caracterizar oportunamente los agentes causales de enfermedades en distintas zonas del país, a fin de prevenir pérdidas productivas y mejorar las estrategias de manejo integrado.

5. Hipótesis

Existen plagas y enfermedades que se encuentran afectando las plantaciones de palto (*Persea americana* Mill.) en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas.

6. Metodología

6.1. Lugar de ejecución o ámbito

El estudio involucrará actividades en campo y en laboratorio. Las evaluaciones y colecta de muestras en relación a las principales plagas y enfermedades se llevarán a cabo en parcelas sembradas de palto (*Persea americana*) en las provincias de Luya y Chachapoyas. Según Chuquipul (2015), la provincia de

Luya se encuentra conformada por 23 distritos; con extensión territorial de 3 236 km², que se extiende entre los ríos Marañón y Utcubamba, se caracteriza por ser muy accidentada con diversidad de pisos que varían desde 500 a 3800 msnm, correspondiendo a la ecorregión de la selva alta según la clasificación de Antonio Brack. Comprendiendo las regiones naturales: suni o jalca, quechua y yunga fluvial o temple. La provincia de Chachapoyas según Lava et al. (2018), está ubicada al nororiente del Perú en la región Amazonas, cubre 3 312 km² y se sitúa entre 2 335 y 2 483 m.s.n.m. con un relieve montañoso, quebradas profundas y bosques altoandinos. Su clima es templado-frío, lluvioso, con temperaturas que oscilan entre 2 °C en zonas altas y 19 °C en zonas medias, con precipitaciones promedio de 780 mm anuales, aunque en algunos entornos puede superar los 4 000 mm.

El estudio de caracterización morfológica de las plagas y enfermedades se realizará en el Laboratorio de Investigación en Sanidad Vegetal (LABISANV) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en el departamento de Amazonas, en coordenadas geográficas 6°14'01.2"S 77°51'13.6"W y una altitud de 2350 m.s.n.m.

6.2. Nivel y tipo de investigación

El presente estudio corresponde a un nivel descriptivo, ya que tiene como finalidad identificar, describir y caracterizar las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de palto (*Persea americana*) en las provincias de Luya y Chachapoyas. Se busca generar información concreta y detallada sobre la incidencia, sintomatología, morfología y taxonomía de los agentes fitosanitarios presentes en la zona de estudio.

Se clasifica como una investigación de tipo básica, ya que tiene como finalidad generar conocimiento científico sobre la diversidad de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de palto (*Persea americana*) en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas. El enfoque se centra en la descripción, caracterización morfológica y taxonómica de estos organismos, contribuyendo a ampliar la comprensión sobre los factores sanitarios que inciden en dicho cultivo.

6.3. Población, muestra y muestreo

- Población:** La población del estudio está conformada por todas las plantaciones de palto (*Persea americana*) ubicadas en las provincias de Luya y Chachapoyas, región Amazonas. Esta población incluye huertos comerciales y familiares independientemente de su variedad y manejo agronómico.
- Muestra:** La muestra estará constituida por plantaciones de palto seleccionadas en diferentes distritos de ambas provincias, en función de su accesibilidad, estado sanitario observable y representatividad agroecológica. En cada plantación seleccionada, se evaluará un número determinado de árboles, en distintos órganos de la planta (hojas, ramas, frutos y flores), para identificar plagas y enfermedades.
- Muestreo:** Se aplicará un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando aquellas parcelas de palto (*Persea americana*) que se encuentren en cualquier etapa de desarrollo, que permitan el acceso, y cuenten con la disposición de los productores para participar en el estudio.

6.4. Variables de estudio

6.4.1. Variables independientes

- Plantaciones de palto (*Persea americana*)

6.4.2. Variables dependientes

- Presencia de plagas insectiles
- Tipos de daño causados por plagas insectiles
- Presencia de patógenos fúngicos
- Tipos de daño causados por patógenos fúngicos
- Síntomas visibles en los órganos del palto (hojas, ramas, frutos, flores)
- Signos específicos asociados a plagas y enfermedades

6.5. Operacionalización de variables

Tabla 1: Tabla de operacionalización de variables

Tipo	Variables de estudio	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Independiente	Plantaciones de palto	Parcelas de cultivo de palto ubicadas en diversas condiciones agroecológicas en Luya y Chachapoyas	Localización geográfica Estado fenológico Manejo agronómico	Provincia y distrito Etapa de desarrollo del cultivo Tipo de manejo aplicado	Categórica (nominal) Categórica (ordinal) Categórica (nominal)
Dependiente	Presencia de plagas insectiles	Existencia observable de insectos plaga en órganos de la planta	Nº de géneros y/o especies	Hojas, ramas, frutos, flores con presencia de plagas	% de incidencia
	Tipos de daño causados por plagas insectiles	Lesiones específicas causadas por insectos plaga en diferentes órganos de la planta	Tipo de daño	Parte afectada (hoja, rama, flor, fruto) Perforaciones, raspaduras, deformaciones, defoliación	Categórica (nominal)
	Presencia de patógenos fúngicos	Detección de síntomas o signos	Órgano afectado	Hojas, ramas, frutos, flores con	% de incidencia

		asociados a hongos fitopatógenos en órganos del palto		síntomas visibles	
	Tipos de daño por patógenos fúngicos	Daños producidos por la acción de hongos fitopatógenos	Tipo de lesión	Necrosis, manchas, marchitez, canchros, exudados	Categórica (nominal)
	Síntomas visibles en los órganos del palto (hojas, ramas, frutos, flores)	Manifestaciones externas del daño ocasionado por agentes bióticos.	Tipo de órgano Tipo de síntoma	Hojas, frutos, ramas, flores Clorosis, caída, deformación	Categórica (nominal)
	Signos específicos asociados a plagas y enfermedades	Evidencias directas de la presencia del agente causal.	Presencia de estructuras o agentes (individuos)	Insectos, huevos, larvas, micelios, esporas, exudados fúngicos	Categórica (nominal)

6.6. Métodos

6.6.1. Actividades en campo

a) Selección de unidades de estudio

Se seleccionarán plantaciones representativas de palto en las provincias de Luya y Chachapoyas, bajo criterios de accesibilidad, disposición de los productores y diversidad agroecológica. Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, como lo aplicó Chacón Vásquez (2018) para el estudio del manejo fitosanitario del palto en La Libertad.

b) Evaluación fitosanitaria

- Se seleccionarán entre 10 y 20 árboles por parcela, evaluando órganos del palto (hojas, ramas, flores y frutos) en busca de síntomas y signos de afectación.
- Se registrarán datos sobre el tipo de daño, órgano afectado y porcentaje de incidencia.
- El protocolo se asemeja al seguido por Espinoza (2020), quien clasificó la presencia de *Pseudococcus longispinus* en órganos vegetativos del palto según estadio de desarrollo.

c) Colecta de muestras de insectos plaga

Se realizará la colecta manual de insectos adultos, ninfas, larvas u otras formas de desarrollo encontradas sobre hojas, ramas, frutos o flores.

- **Instrumentos:** Pinzas entomológicas, tubos de ensayo, viales de vidrio o plástico con tapa hermética, lupa de mano, marcador indeleble.
- **Preservación:** Los especímenes recolectados se colocarán en viales con etanol al 70%, lo que permite una conservación adecuada para su posterior identificación morfológica. Este procedimiento sigue la metodología aplicada por Collantes & Rodríguez (2022) en el estudio de artrópodos plaga en agroecosistemas de palto y mandarina en el valle de Cañete.
- **Registro:** Cada vial será etiquetado con código, fecha, número de muestra, localidad, órgano donde se halló el insecto y observaciones adicionales (estado de desarrollo, comportamiento, asociación con daños visibles, etc.).

d) Colecta de muestras vegetales con síntomas de enfermedades

- **Tipo de síntomas buscados.**

Manchas foliares, canchales en ramas, exudados, necrosis, marchitez, deformaciones en frutos, caída prematura, entre otros.

- **Método de colecta.**

Se seleccionarán fragmentos de tejido vegetal (hojas, flores, frutos o ramas) que presenten síntomas visibles. Se evitarán muestras en estado avanzado de descomposición.

Los fragmentos se colocarán en bolsas de papel kraft limpias y secas, debidamente identificadas con datos que incluyan código de muestra, fecha, tipo de órgano, descripción del síntoma, y ubicación de la planta.

- **Georreferenciación y documentación.**

Todas las muestras serán georreferenciadas usando GPS de campo o aplicaciones móviles. Además, se tomarán fotografías in situ para contextualizar el estado sanitario.

6.6.2. Actividades en laboratorio

a) Procesamiento de muestras de insectos

Las muestras de insectos adultos, larvas y huevos serán examinadas utilizando lupa estereoscópica y microscopio óptico compuesto, con el objetivo de describir morfológicamente las estructuras diagnósticas relevantes. Con énfasis en las siguientes características.

- Forma y tamaño del cuerpo.
- Coloración y disposición de serdas o escamas.
- Número y forma de antenas, patas, alas.
- Segmentación abdominal, genitalia (si es necesario).
- Presencia de estructuras particulares como espinas, placas, etc.

Este procedimiento permitirá establecer comparaciones con claves taxonómicas y bibliografía especializada. Se tomará como referencia el protocolo utilizado por Rodríguez et al. (2021), quienes caracterizaron morfológicamente a *Argyrotaenia*

sphaleropa mediante el análisis de estructuras larvales y de adultos, confirmando su identidad y comportamiento como plaga en palto.

a) Aislamiento de fitopatógenos

Las muestras vegetales con signos de enfermedad (manchas, canchros, necrosis, exudados) serán sometidas a un proceso de aislamiento en medio de cultivo PDA (Agar Papa Dextrosa), bajo condiciones de laboratorio controladas. El procedimiento será el siguiente:

Se cortarán fragmentos de 0.5 – 1 cm² de tejido sintomático. Luego se sumergirán en etanol al 70% durante 30 segundos, seguido de hipoclorito de sodio al 1% por 1 minuto y finalmente enjuague con agua destilada estéril tres veces. Los fragmentos desinfectados serán colocados en cajas Petri con PDA suplementado con cloranfenicol para evitar proliferación bacteriana. Las cajas serán incubadas a temperatura ambiente (22–25 °C) por 5 a 7 días, registrando diariamente el crecimiento.

b) Caracterización macroscópica y microscópica del hongo

Se describirá la morfología de la colonia: textura, color, forma del micelio, presencia de exudados o pigmentaciones en el reverso del medio. Para observación de estructuras microscópicas se prepararán montajes con lactofenol para facilitar el análisis de estructuras (forma de hifas, conidios, conidióforos) bajo microscopio óptico.

Este protocolo ha sido aplicado por Vicuña (2023) en su estudio de hongos del género *Lasiodiplodia* en palto, donde realizó aislamientos en PDA para la caracterización morfológica de especies como *L. theobromae*, *L. pseudotheobromae*, entre otras, describiendo detalladamente su micelio, conidios y tasa de crecimiento en laboratorio.

b) Identificación taxonómica

- Se utilizarán claves dicotómicas y literatura especializada para identificar plagas y patógenos a nivel de género o especie.
- Este enfoque fue aplicado por Vicuña (2023) en la identificación filogenética de especies del género *Lasiodiplodia*, utilizando tanto métodos morfológicos como moleculares (en nuestro caso, se limitará a lo morfológico).

6.6.5. Análisis de datos

Se aplicará estadística descriptiva para evaluar:

- Porcentajes de incidencia.
- Frecuencia de aparición de síntomas y signos.
- Distribución de plagas y enfermedades por órgano vegetal y ubicación.

6.7. Cronograma

Etapas	Duración (meses)	Inicio	Término
Planificación y coordinación inicial	1	15-07-2025	15-08-2025
Recolección de muestras en campo	2	15-08-2025	15-10-2025
Recolección de datos en laboratorio	3	15-10-2025	15-01-2026
Análisis de datos	2	15-01-2026	15-03-2026
Redacción del informe de tesis	2	15-03-2026	15-05-2026
Revisión y corrección del informe	1	15-05-2026	15-06-2026

Presentación y sustentación	1	15-06-2026	15-07-2026
Total	12 meses	15-07-2025	15-07-2026

7. Referencias bibliográficas

- Chuquipul, M. Á. C. (2015). Paisajes naturales y culturales de la provincia de Luya, departamento de Amazonas. *Investigaciones Sociales*, 19(35), Article 35.
<https://doi.org/10.15381/is.v19i35.12113>
- Collantes, R., & B, A. R. R. (2022). ARTRÓPODOS PLAGA EN AGROECOSISTEMAS DE AGUACATE Y MANDARINA EN EL VALLE DE CAÑETE, LIMA, PERÚ. *Scientia*, 32(1), Article 1.
- Collantes-Barturen, F. J. A., & Morán-Santamaría, R. O. (2025). Impact of Avocado Exports on Peruvian Economic Growth. *Sustainability*, 17(10), Article 10.
<https://doi.org/10.3390/su17104460>
- Espinoza Gómez, M. S. (2020). *Fluctuación poblacional de Pseudococcus longispinus (Targioni-Tozzetti) (Hemiptera: Pseudococcidae) en Palto cv. Hass (Persea americana Mill.) en Barranca*.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4435>
- Lava Laguna, E. J., Madrid Saldaña, K. R., & Morales Arevalo, J. C. (2018). *Planeamiento estratégico de la provincia de Chachapoyas—Amazonas*.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/11976>
- Chacón Vásquez, M. E. (2018). Manejo de plagas y enfermedades de *Persea americana*

variedad Hass en Río Seco–Virú, La Libertad.

Rodríguez, A. V., Velasquez, N. A. P., Albornoz, M. E. C., Pariona, F. J. G., Rodríguez,

A. V., Velasquez, N. A. P., Albornoz, M. E. C., & Pariona, F. J. G. (2021).

Detección de *Argyrotaenia sphaleropa* Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) en cultivos de *Persea americana* Mill. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(8), 1511-1516. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2771>

Rojas, J. M., Cardona-Iral, D., Botero-Gómez, D. V., Jaramillo, J. M., Pérez-Grajales, Y.

A., Osorio-Gómez, M., & Giraldo-Sánchez, C. E. (2023). *Oviposition damage and immature stages of Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) in fruits of *Persea americana* Miller (Lauraceae). Research Square.

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3632597/v1>

Vicuña Rossell, A. Y. (2023). *Caracterización de especies de Lasiodiplodia que afectan el cultivo de palto (Persea americana) en la costa peruana.*

<https://hdl.handle.net/20.500.12996/5861>