

**Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco**

Pests associated with the cultivation of aguaymanto (*Physalis peruviana*) in the district of Chinchao, Huánuco

**Pedro Vega y Montecillo**

Universidad Nacional Hermilio Validan Huánuco

\*Correo electrónico: [pvega@senasa.gob.pe](mailto:pvega@senasa.gob.pe)

**RESUMEN**

El propósito del presente trabajo fue determinar la asociación de las categorías, género y especies de plagas en el cultivo de aguaymanto en las localidades de Mayobamba, Taprag, Huaguino y Miraflores; jurisdicciones del distrito de Chinchao provincia y departamento de Huánuco. Para ello se identificó y evaluó plagas, colectando especímenes y órganos afectados de la planta en 30 área de muestreo para su posterior identificación y diagnóstico. Como resultado del diagnóstico se definieron las categorías de hongos, insectos, virus, bacterias y nematodos, así como las especies de *Rhizoctinia solani*, *Fusarium* sp, *Botrytis cinérea*, *Ascochyta* sp, *Phoma* sp, *Colletotricum geoesporoides*, *Cylindrocarpon* sp, *Candidatus phytoplasma*, *Erwinia carotovora*, *Frankiniella auripes*, *Empoasca* sp, *Epitrix* sp, *Andean Potato latent virus*, *Peru tomato mosaic virus*, *Globodera* sp, *Tylenchorhynchus* sp. Los daños ocasionados en porcentaje fueron los hongos con 43,75 %, insectos 18,75 %, bacterias 12,50%, virus 12,50 % y 12,50 % nematodos; la hoja fue el órgano más afectado de la planta de aguaymanto.

**Palabras clave:** Infestación, Incidencia, Fitoplasma, Virus, Marchitez.

**ABSTRACT**

The purpose of this work was to determine the association of the categories, gender and species of pests in the cultivation of aguaymanto in the towns of Mayobamba, Taprag, Huaguino and Miraflores; jurisdictions of the district of Chinchao province and department of Huánuco. For this, pests were identified and evaluated, collecting specimens and affected organs of the plant in 30 sampling areas for their subsequent identification and diagnosis. As a result of the diagnosis, the categories of fungi, insects, viruses, bacteria and nematodes were defined, as well as the species of *Rhizoctinia solani*, *Fusarium* sp, *Botrytis cinerea*, *Ascochyta* sp, *Phoma* sp, *Colletotricum geoesporoides*, *Cylindrocarpon* sp, *Candidatus phytoplasma*, *Erwinia carotovora*, *Frankiniella auripes*, *Empoasca* sp, *Epitrix* sp, *Andean Potato latent virus*, *Peru tomato mosaic virus*, *Globodera* sp, *Tylenchorhynchus* sp. The damages caused in percentage were fungi with 43.75%, insects 18.75%, bacteria 12.50%, viruses 12.50% and 12.50% nematodes; the leaf was the most affected organ of the aguaymanto plant.

**Keywords:** Infestation, Incidence, Phytoplasma, Virus, Wilt

ISSN° 2708-9843

Recibido: 30 de agosto de 2023

Aceptado para su publicación: 05 de diciembre de 2023

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

### INTRODUCCIÓN

El cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) últimamente logró importancia y demanda en el mercado mundial por sus características nutricionales y antioxidantes, es originario de los andes de América latina, Colombia es el país que desarrolló mayor tecnología y exporta el 95 % en fresco y 5% en deshidratado (Ramírez, 2022). En el Perú los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Ancash, Junín. Ayacucho, Cuzco, Arequipa son los principales productores. En “Huánuco el distrito de Chinchao cuenta con 140 hectáreas”. (DRA- Huánuco 2018). La exportación de aguaymanto creció del 2015 al 2016 en más de 400% (agraria.pe). La ventaja de Perú frente a Colombia es que se puede producir todo el año gracias a los diversos tipos de clima y suelo, lo que le permite ofrecer un fruto muy dulce que es bien recibido en el extranjero. El principal destino de exportación es Estados Unidos, pues representa el 35% de las compras, seguido de Países Bajos (24%), Alemania (15%), Canadá (14%), Japón (6%) y otros destinos menores que juntos representan 6% del total (Rivera, 2019). En lo concerniente a los precios, Dayana Molina (2017), precisa que el mercado internacional pagó (precio FOB) el 2016 unos 8,91 dólares por kilo de deshidratado. Este año el precio por kilo en esta presentación ha subido a 9.68 dólares (año 2018), lo que da mayores márgenes de ganancia. Pese al crecimiento que ha presentado el cultivo de aguaymanto en el mundo, en los últimos años, su producción se ha visto limitada por diferentes problemas fitosanitarios, entre los que se encuentran inmerso las plagas (perforadores, áfidos)

y enfermedades (Nacarino, 2021). Dentro de las enfermedades más relevantes de este cultivo se encuentra la mancha gris de las hojas y el cáliz, producida por el hongo *Cercospora Physalidis* y la muerte descendente ocasionada por el hongo *Phoma* sp., entre otras (Gaitán y Marley, 2018).

Se calcula que la presencia de plagas en el cultivo es de 14 % en promedio, pudiendo incrementarse de acuerdo con el género y especie de la plaga (Chuquimia, 2014). De acuerdo a Diaz et al., (2013) manifestaron que actualmente la enfermedad más limitante y la que mayor impacto económico y productivo ha causado en el cultivo de la uchuva es el marchitamiento vascular causado por el hongo *Fusarium oxysporum*. Este patógeno penetra por la raíz, obstruye y degrada los haces vasculares generando una coloración marrón tanto en raíz como tallo. Como resultado de la infección se presentan síntomas como clorosis, pérdida de turgencia (encolamiento de hojas) y poco desarrollo de los frutos; por último, se produce la muerte de la planta (Cajas, 2021).

En el departamento de Huánuco, según la oficina de Información estadística de la Dirección Regional de Agricultura (DRA)., indica que hay un incremento constante de las áreas de cultivo de aguaymanto; solo en la campaña 2016/2017 se instalaron 201 hectáreas de las cuales 140 hectáreas se encuentran en el distrito de Chinchao.

El año 2014 el Sistema Integrado de Gestión de Centros de Diagnóstico (SIGCED- Laboratorio), del SENASA Lima, reporto a nivel nacional la

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

presencia de diversos tipos de plagas, cuyos agentes causales fueron: 11 géneros y especies de Insectos; 13 géneros y especies de hongos/ Chromistas, hongos; 1 género y especie de bacteria; 1 tipo de *Phytoplasma*: 6 géneros y especies de virus y 13 géneros de nemátodos.

Actualmente en Huánuco, en especial en sus distritos es necesario conocer que plagas están presentes en el cultivo a aguaymanto. La zona productora de aguaymanto del distrito de Chinchao no cuenta con un registro de plagas identificadas, categorizadas y los daños que ocasionan a nivel de la planta. Lo que hace que los productores realicen el control mediante el uso de plaguicidas tóxicos no específicos, sobre dosis, afectando la calidad del producto final, deteriorando el medio ambiente y la salud.

Por lo que se reconoce al distrito de Chinchao, como una de las más productoras en la que se focalizó la

investigación con el objeto de conocer que plagas están afectando al cultivo de aguaymanto, el nivel de daño y la información de la pérdida por ese caso.

Ante la falta de trabajos sobre el tema en el distrito de Chinchao Huánuco, el estudio pretende contribuir en la investigación local e incluso a nivel regional y nacional; sobre la importancia de la identificación, relación y daño de las plagas en el cultivo de aguaymanto (*P. peruviana*), en Huánuco, con la finalidad de mejorar el conocimiento sobre la presencia de plagas y las formas de prevenirlas y solucionarlas. La Investigación está proporcionando información que será útil a los técnicos y productores de campo que están vinculados al cultivo de aguaymanto (*P. peruviana*), a fin de potenciar el conocimiento sobre el Manejo adecuado de reprensión de la plaga, sobre todo el uso adecuado de los plaguicidas enmarcados en la BPA, para obtener un producto inocuo y exportable.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la región Huánuco, en el distrito de Chinchao, provincia y departamento de Huánuco que tiene los siguientes parámetros promedio de 2500 m.s.n.m; 18°C de temperatura, 62 % de humedad relativa y una precipitación anual de 6000 a 7500 mm, Las zonas intervenidas fueron: Mayobamba 8 Has.; Huaguine 8 Has., Taprag 8 has.; Miraflores 6 Has.

La población fue de 30 hectáreas del cultivo de aguaymanto y las muestras fueron representadas por hojas, tallos, frutos, flor y raíz de las plantas en estudio. El procedimiento de evaluación se efectuó

en cada zona por separado, para el cual se utilizó mapas del tipo Google Earth en donde se ubicaron al azar los puntos en estudio representado por una hectárea, en cada punto se evaluaron 100 plantas en forma aleatoria; en cada punto se tomó contacto con el propietario del cultivo para explicarle el motivo del trabajo con la finalidad de que se involucren en el tema, se toma los datos del propietario, fundo, edad del cultivo, fenología y otros, se recorre el campo en forma de zigzag evaluando y colectando muestras con síntomas y signos y luego se registra en el formato de verificación que es una ficha

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

de colección de rastreabilidad y trazabilidad de la parcela de aguaymanto en estudio.

Se localizaron la planta o plantas con síntomas o signos evaluando el órgano afectado como la hoja, tallo, fruto, flor, cuello de la planta y raíz en forma visual o con ayuda de una lupa. Se contabilizaron el número de órganos y /o plantas afectadas versus las no afectadas para calcular la incidencia o infestación de la plaga en el área total evaluada y posteriormente y se registraron los datos en el formato de evaluación.

La evaluación de plagas en laboratorio de género y especie lo realizó la Unidad del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal – SENASA - La Molina Lima. La toma y envío de las muestras con fines de identificación de plagas se realizó de acuerdo con lo instructivos elaborados por la UCDSV., para cada

categoría de plagas como insectos, bacterias, fitoplasmas, hongos, fitoplasmas y nematodos; luego de 15 días se recibieron los resultados mediante informes de ensayo de laboratorio.

Para el muestreo, colección y envío de muestras al laboratorio se requirió instrumentos y materiales como papel toalla, bolsa de papa kraft, bolsa ciplok, geles refrigerantes, cooler de tecno por, tubos de ensayos, alcohol al 70%, tijera de podar, cuchilla de injerto, guantes, etc. Cada categoría de plaga requiere un procedimiento especial para la colección y el envío de la muestra de acuerdo con un procedimiento establecido por Centro de Diagnóstico de Plagas del SENASA. Perú. La remisión de la solicitud y muestras se realiza a través de una plataforma virtual que posee el SENASA

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fue identificado 14 plagas identificadas con género y especie por el Laboratorio de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), órgano técnico adscrita al MIDAGRI., de las cuales 1 es de la categoría bacterias; 6 son de la categoría hongos, 3 son de la categoría insectos. 2 de la categoría virus

y 2 de la categoría nematodos. El tercio medio y las hojas fueron los órganos más afectados. Preferentemente la plaga ataca a un órgano determinado por ejemplo *Botrytis cinerea* a la flor del aguaymanto, *Phoma sp* a la hoja.

Tabla 1. Identificación de las plagas a través de la sintomatología y daños en las plantas.

Plagas de aguaymanto			
V1	<i>Erwinia carotovora</i>	V9	<i>Candidatus phytoplasma</i>
V2	<i>Cylindrocarpon sp</i>	V10	<i>Frankliniella auripes</i>
V3	<i>Rhizoctonia solani</i>	V11	<i>Empoasca sp</i>
V4	<i>Colletotricum goeosporoides</i>	V12	<i>Epitrix sp</i>
V5	<i>Fusarium sp</i>	V13	Andean Potato latent virus

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

V6	<i>Ascochyta</i> sp	V14	Peru tomato mosaic virus.
V7	<i>Botrytis cinérea</i>	V15	<i>Globodera</i> sp
V8	<i>Phoma</i> sp	V16	<i>Tylenchorhynchus</i> sp

Una vez identificadas las plagas según las características sintomatológicas y los tipos de daño. Se enviaron 12 muestras (plantas con hojas, frutos, flores, botones florales, tallo, raíz) con sintomatología visible al laboratorio de la Unidad del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal del SENASA –MIDAGRI. Perú. Los envíos se realizaron para su identificación taxonómica y validación de los síntomas encontrados en observación

visual en campo. Entre los resultados del laboratorio se registra la no existencia de las plagas *Erwinia carotovora* (V1) y *Fusarium* sp (V5), los datos se pueden observar en el Tabla 02.

Tabla 2. Ordenamiento de las plagas en función al órgano afectado.

	Órgano afectado/Plagas				
	Bacterias	Hongos	Insectos	Virus	Nematodo
Raíz		<i>Cylindrocarpon</i> sp			<i>Globodera</i> sp, <i>Tylenchorhynchus</i> sp
Hoja	<i>Candidatus phytoplasma</i>	<i>Colletotricum geosporoides</i> , <i>Ascochyta</i> sp, <i>Phoma</i> sp		<i>Frankliniella auripes</i> , <i>Empoasca</i> sp, <i>Epitrix</i> sp	<i>Andean Potato latent virus</i> , <i>Peru tomato mosaic virus</i> .
Tallo	<i>Erwinia carotovora</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium</i> sp			
Fruto		<i>Botrytis cinerea</i>			

De las 16 plagas encontradas, los hongos son los que representan el 43,75 % (7 hongos Fito patógenos) siendo el mayor porcentaje de presencia en el cultivo, seguida por los insectos plaga con una representatividad del 18,75% (3 especies de insectos) en tanto las bacterias, los virus y los nemátodos Fito patógenos registra el 12,50% (2 especies de cada uno respectivamente) un porcentaje menor de presencia en el cultivo del aguaymanto dentro del área de estudio.

### a Relación entre las plagas en el cultivo de aguaymanto según el órgano atacado

De los resultados obtenidos en el test de normalidad de kolmogorov-smirnov se puede afirmar que casi todas las variables (plagas en estudio) presentan un valor de  $p < 0.05$ , lo que significa que no existe asociación entre ellas. Las plagas identificadas preferentemente atacan un órgano en específico.

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

Tabla 3. Relación entre las plagas en el cultivo de aguaymanto según el órgano atacado

		Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra													
		v2	v3	v4	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16
N		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,10	3,33	3,67	9,27	9,00	10,47	2,43	2,77	4,93	8,13	7,87	1,47	,70	1,17
	Desv. Desviación	1,882	3,809	2,746	1,982	2,913	2,063	1,942	2,373	3,028	3,702	3,235	1,224	,915	,950
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,221	,197	,185	,246	,168	,244	,223	,245	,238	,186	,116	,185	,378	,210
	Positivo	,221	,197	,185	,191	,115	,162	,195	,245	,238	,148	,100	,185	,378	,190
	Negativo	-,145	-,191	-,109	-,246	-,168	-,244	-,223	-,232	-,178	-,186	-,116	-,168	-,222	-,210
Estadístico de prueba		,221	,197	,185	,246	,168	,244	,223	,245	,238	,186	,116	,185	,378	,210
Sig. asintótica(bilateral)		,001 <sup>c</sup>	,005 <sup>c</sup>	,010 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,031 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,001 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,010 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>	,011 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,002 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

Según los resultados obtenidos en el test de normalidad de kolmogorov-smirnov (Tabla 04), se puede afirmar que casi todas las variables (plagas en estudio) presentan un valor de  $p < 0.05$ , la única variable que cumple el principio de normalidad es la variable 13 (V13=Andean potato latent virus), donde  $p > 0.05$  ( $0.2 > 0.05$ ), las otras variables del estudio (V2, V3, V4, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V14, V15 y V16) no cumplen el principio de normalidad porque sus valores son menores a 0.05 ( $p < 0.05$ ), significa que no existe asociación entre ellas, gráficamente los valores observados no se sitúan sobre la recta esperada bajo el supuesto de normalidad.

Quiere decir que cada una de las plagas identificadas preferentemente atacan un órgano en específico, no se da el caso de que por ejemplo la especie *Candidatus phytoplasma* se ubique a nivel de la raíz

siendo una plaga exclusiva de las hojas, o la *Erwinia carotovora* demuestre síntomas y signos a nivel de raíz y hojas siendo exclusivo de los tallos. Lo mismo sucede en el caso de los hongos, por ejemplo, el patógeno *Cylindrocarpon* sp manifiesta sus ataques exclusivamente en la raíz del cultivo, no encontrándose el signo del patógeno en los órganos restantes de la planta. Las especies *Colletotrichum geosporales*, *Ascochyta* sp y *Phoma* sp, fueron registrados solamente a nivel de las hojas, en tanto la especie *Rhizoctonia solani* y *Fusarium* sp son patógenos presentes en el tallo de la planta, por su parte la especie *Botrytis cineres* solamente se desarrolla a nivel de los frutos del cultivo.

El mismo comportamiento se registra en el caso de las plagas insectiles, el ataque de *Franklinella auripes* es exclusivo a nivel de las hojas, así como la especie *Empoasca*

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

sp y *Epitrix* sp. No se registran daños a nivel de la raíz, tallos o frutos.

El virus Andean potato latent virus y Peru tomato mosaic virus, ambos son exclusivos en las hojas. No se ha detectado

sintomatología ni el inóculo mismo en las otras estructuras de la planta. Los nematodos fueron registrados a nivel de la raíz, además estas plagas son exclusivos habitantes del suelo.



Figura 2: Relación entre las variables según dispersión de Pearson

### c) Correlación entre las plagas reconocida en el cultivo de aguaymanto según el nivel de daño que lo ocasiona a la planta.

Al estar interesado en estudiar la manera de cómo las variables (plagas en relación de dos en dos) están asociadas entre sí y cuantificar ese grado de asociación. En este caso los niveles de significancia ( $p > 0.05$ ) y nivel de correlación  $< 0.5$ , establece una mediana o débil correlación entre las variables en estudio, por lo que se RECHAZA la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir “No existe relación entre las plagas reconocidas en el cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) según el nivel de daño que lo ocasiona a la planta en el distrito de Chinchao, Huánuco, 2018” y se acepta la hipótesis alterna o alterna ( $H_a$ ), es decir “Existe relación entre las plagas

reconocidas en el cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) según el nivel de daño que lo ocasiona a la

planta en el distrito de Chinchao, Huánuco, 2018”. Las variables que presentan interacciones de significancia ( $p \leq 0.05$ ). Significa que por ejemplo para el caso de V6 y V2 el nivel de correlación es 0,04 siendo esto menor a  $< 0.5$ , este resultado establece una mediana o débil correlación entre las variables en estudio (entre ambas plagas), lo mismo sucede con la V3 y V4  $p = 0,070 < 0.5$  (para todos los casos existentes se resaltan a color naranja) por tanto se afirma que existe correlación entre ambas plagas asociadas en el cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) según el nivel de daño que lo ocasiona a la planta en el distrito de Chinchao, Huánuco, 2018. A continuación, se detallan cada una de las correlaciones

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

existentes:

**V3 V2 = *Rhizoctonia solani* / *Cylindrocarpon* sp:** La primera especie se registra a nivel de los tallos del cultivo y la segunda especie a nivel de las Raíces, sin embargo encuentran correlación al pertenecer ambos al reino Fungi, ambas especies causan daños en el mismo cultivo y posiblemente sus ataques se registran simultáneamente.

**V3 V4 = *Colletotrichum geesporoides* / *Rhizoctonia solani*:** La primera especie se registra a nivel de las hojas y la segunda especie a nivel de los tallos, al igual que lo descrito la correlación anterior, estas especies comparten el mismo reino, ambas registran sus ataques en el cultivo de aguaymanto y posiblemente su ciclo de desarrollo sucede simultáneamente.

**V4 V7 = *Rhizoctonia solani* / *Botrytis cinérea*:** la primera especie ataca a nivel de los tallos en tanto la segunda lo hace en los frutos, existe una correlación leve porque ambos comparten el mismo reino, ambos atacan al mismo cultivo.

**V4 V8= *Rhizoctonia solani*/ *Phoma* sp:** La primera especie ataca a nivel de los tallos, la segunda lo hace en las hojas, existe una correlación leve porque ambos comparten el mismo reino, ambos atacan al mismo cultivo.

**V4 V14= *Rhizoctonia solani* / *Perú tomato mosaic virus*:** La primera especie se registra atacando a nivel de los tallos, la segunda lo hace en las hojas, en este caso existe una leve correlación porque existe una correlación porque ambos atacan al mismo cultivo y posiblemente los daños ocurren simultáneamente.

**V6 V2= *Ascochyta* sp / *Cylindrocarpon* sp:** La primera especie se registra a nivel de las hojas del cultivo y la segunda especie a

nivel de las Raíces, sin embargo encuentran correlación al pertenecer ambos al reino Fungi, las dos especies causan daño al mismo cultivo y posiblemente sus ataques se registran simultáneamente.

**V6 V8 = *Ascochyta* sp/ *Phoma* sp:** en este caso existe mayor correlación porque ambas especies registran sus ataques a nivel de las hojas, los dos pertenecen al reino Fungi y posiblemente sus ataques se registran simultáneamente.

**V7 V12= *Botrytis cinérea* / *Epitrix* sp:** En este caso existe una correlación baja, puesto que la primera especie es un hongo Fito patógeno a nivel de los frutos y la segunda especie corresponde a la clase insecta y ocasiona daños a nivel de las hojas. Sin embargo, están correlacionados porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo.

**V7 V14 = *Botrytis cinérea*/ *Perú tomato mosaic virus*:** similar al registro anterior, en este caso existe una correlación baja, puesto que la primera especie es un hongo Fito patógeno a nivel de los frutos y la segunda especie es un virus que manifiesta sus daños a nivel de las hojas. Sin embargo, están correlacionados porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo.

**V7 V15= *Botrytis cinérea* / *Globodera* sp:** Existe una correlación baja, puesto que la primera especie es un hongo Fito patógeno registrada a nivel de los frutos y la segunda especie es un nemátodo habitante exclusivo a nivel en las raíces de la planta. Sin embargo, están correlacionados porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo y posiblemente lo hacen de manera simultánea.

**V9 V15= *Candidatus phytoplasma* /**

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

**Globodera sp:** Existe una correlación baja, la primera es una bacteria Fito patógeno registrada a nivel de las hojas y la segunda especie es un nemátodo habitante exclusivo de las raíces. Sin embargo, están correlacionados porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo.

**V9 V16= *Candidatus phytoplasma / Tylenchorhynchus* sp:** Existe una correlación baja, la primera es una bacteria Fito patógeno registrada a nivel de las hojas y la segunda especie es un nemátodo habitante exclusivo de las raíces. Sin embargo, están correlacionados porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo.

**V11 V13 = *Empoasca sp / Andea potato latent virus*:** En este caso al igual que la anterior existe una correlación baja, la primera es una especie de la clase insecta registrada a nivel de las hojas y la segunda es un virus. Ambos registran sus daños a nivel de las hojas, y posiblemente el insecto sea un vector del virus. Sin embargo, falta mayor estudio sobre el caso. Lo cierto es que las dos especies se han encontrado atacando al mismo cultivo.

**V11 V14= *Empoasca sp / Perú tomato mosaic virus*:** Existe una correlación baja, la primera es una especie de la clase insecta registrada a nivel de las hojas y la segunda es un virus. Ambos registran sus daños a nivel de las hojas, y posiblemente el insecto sea un vector del virus. Sin embargo, falta mayor estudio sobre el caso. Lo cierto es que las dos especies se han encontrado atacando al mismo cultivo

**V12 V13= *Ep.itrix sp / Andea potato latent virus*:** la primera es una especie de la clase insecta registrada a nivel de las hojas y la segunda es un virus. Ambos registran sus daños a nivel de las hojas, y posiblemente el insecto sea un vector del virus. Sin embargo, falta mayor estudio sobre el caso. Lo cierto es que las dos especies se han encontrado atacando al mismo cultivo, en este caso también existe una correlación baja.

**V13 V14= *Andea potato latent virus / Perú tomato mosaic virus*:** La correlacion entre ambas especies es más notorio. Ambos corresponden al grupo de los virus, su ataque sucede a nivel de las hojas y posiblemente los ataques ocurren simultáneamente.

Tabla 2. Resumen del test de Spearman, obteniendo un cuadro detallado de las comparaciones de las correlaciones entre las variables.

	v2	v3	v4	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16
v2	1	0.663	-0.056	-0.378	0.121	-0.168	0.033	-0.209	0.205	-0.087	-0.084	0.063	0.233	-0.179
v3	0.663	1	-0.335	-0.146	0.33	0.047	0.218	-0.28	0.14	-0.259	-0.017	0.048	0.29	0.011
v4	-0.056	-0.335	1	-0.209	-0.547	-0.371	-0.252	-0.143	-0.332	0.153	-0.313	-0.613	-0.317	-0.119
v6	-0.378	-0.146	-0.209	1	0.159	0.512	-0.121	0.264	0.212	0.059	0.162	0.251	-0.083	-0.118
v7	0.121	0.33	-0.547	0.159	1	0.348	0.247	-0.009	0.153	-0.415	0.024	0.361	0.409	0.114
v8	-0.168	0.047	-0.371	0.512	0.348	1	0.278	-0.096	0.122	-0.084	0.246	0.254	0.195	0.008
v9	0.033	0.218	-0.252	-0.121	0.247	0.278	1	-0.107	-0.153	-0.216	-0.021	-0.1	0.396	0.43
v10	-0.209	-0.28	-0.143	0.264	-0.009	-0.096	-0.107	1	0.171	0.164	0.305	0.203	-0.241	0.038
v11	0.205	0.14	-0.332	0.212	0.153	0.122	-0.153	0.171	1	0.117	0.525	0.413	0.209	-0.109
v12	-0.087	-0.259	0.153	0.059	-0.415	-0.084	-0.216	0.164	0.117	1	0.362	0.097	-0.23	-0.221
v13	-0.084	-0.017	-0.313	0.162	0.024	0.246	-0.021	0.305	0.525	0.362	1	0.606	-0.1	0.061

**Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco**

v14	0.063	0.048	-0.613	0.251	0.361	0.254	-0.1	0.203	0.413	0.097	0.606	1	0.222	0.087
v15	0.233	0.29	-0.317	-0.083	0.409	0.195	0.396	-0.241	0.209	-0.23	-0.1	0.222	1	0.008
v16	-0.179	0.011	-0.119	-0.118	0.114	0.008	0.43	0.038	-0.109	-0.221	0.061	0.087	0.008	1

**Correlograma del grado de correlación entre las variables (plagas)**

El correlograma muestra con intensidad de colores el grado de correlación entre los pares de variables comparadas; así para variables débilmente correlacionadas ( $\leq 0.3$ ), los colores son de tonalidad suave y para variables mediana y fuertemente correlacionadas ( $> 0.3$ ), la coloración de los casilleros es intensa.

A continuación, se especifican las correlaciones más fuertes existentes en los pares ( $> 0.3$ ):

**V4 V7 = *Rhizoctonia solani* / *Botrytis cinérea*:** la primera especie ataca a nivel de los tallos en tanto la segunda lo hace en los frutos, existe una correlación muy estrecha, ambos comparten el mismo reino, las dos registran como sintomatología pudrición de los tejidos, ambos atacan al mismo cultivo y los ataques suceden simultáneamente. para ambas especies las condiciones medio ambientales con alta humedad y precipitación son los predisponentes para su aparición y desarrollo.

**V4 V14= *Rhizoctonia solani* / *Perú tomato mosaic virus*:** La primera especie se registra atacando a nivel de los tallos, la segunda lo hace en las hojas, existe una correlación estrecha porque ambos atacan al mismo cultivo y posiblemente los daños ocurren simultáneamente.

**V7 V12= *Botrytis cinérea* / *Epitrix* sp:** entre ambas especies no existe familiaridad, la primera especie es un hongo Fito patógeno a nivel de los frutos y la segunda especie corresponde a la clase

insecta y ocasiona daños a nivel de las hojas. Sin embargo, están correlacionados estrechamente porque ambos fueron encontrados atacando al mismo cultivo y la ocurrencia sucede simultáneamente.

Existen variables que se expresan individualmente y no están relacionadas, ( $p > 0.05$ ) y nivel de correlación  $< 0.5$ . (La tabla 07), quiere decir que cada especie plaga actúa independientemente, no se da el caso de que si ocurre tal plaga el otro también sucede; este resultado es más influyente a nivel de los órganos de la planta. Para mayor comprensión se toman algunos pares de variables y se detalla a continuación:

**V2 V4= *Cylindrocarpon* sp / *Colletotrichum geoesporoides*:** Ambas especies pertenecen al reino fungi, la primera se presenta a nivel de la raíz y la segunda se manifiesta a nivel de las hojas, sin embargo, actúan de manera independiente, la ocurrencia de uno no está correlacionado con la ocurrencia del otro. Cualesquiera de estas especies pueden estar o no estar en el cultivo sin influenciar la presencia o ausencia del otro ( $p = 0,0767 > 0.05$ ) y nivel de correlación ( $0,056 < 0.5$ ).

**V2 V7= *Cylindrocarpon* sp / *Botrytis cinerea*:** Ambas especies pertenecen al reino fungi, la primera se presenta a nivel de la raíz y la segunda se manifiesta a

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

nivel de los frutos, sin embargo, actúan de manera independiente, la ocurrencia de uno no está correlacionado con la ocurrencia del otro. Cualesquiera de estas especies pueden estar o no estar en el cultivo sin influenciar la presencia o ausencia del otro ( $p=0,526>0,05$ ) y nivel de correlación ( $0,0121<0,5$ ).

**V15 V16= *Globodera* sp / *Tetranichus* sp:** las dos especies son nemátodos, ambos se presentan a nivel de la raíz, sin embargo, actúan de manera independiente, la ocurrencia de uno no está correlacionado con la ocurrencia del otro. Cualesquiera de estas especies pueden estar o no estar en el cultivo sin influenciar la presencia o ausencia del otro ( $p=0,965>0,05$ ) y nivel de correlación ( $0,008<0,5$ ).

Se identificaron 16 especies de plagas presentes en las parcelas de estudio, incluyendo la colección de especímenes de insectos-plaga; en tanto que, Alcantara Fernandez, y Ferrel (2018) identificó 6 plagas entre ellas están los insectos: *Dasiops* sp. (Dip.: Lonchaeidae); *Dione juno juno* Cramer, 1779 y *Heliconius numata* (Cramer, 1780) (Lep.: Nymphalidae); *Omiodes* sp. (Fabricius, 1775) (Lep.: Crambidae); *Leptoglossus zonatus* Dallas, 1852 (Hem.: Coreidae) y *Diabrotica viridula* Fabricius,). Por su parte Hernández *et al.*, (2011) En Colombia logró reportar varias especies, entre ellas esta *Dione juno juno*, *Agraulis vanillae*, *Thrips tabaci*, *Eueides isabella*, *Tetranichus urticae*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Anastrepha pallidipennis*, *Dasiops* sp., *Drosophila florícola*, *Trigona* sp., *Leptoglossus* sp., *Spodoptera* sp. y *Agrotis ípsilon*. González

y Caballero, (2019) en la investigación “Insectos asociados al aguaymanto en Cerro Punta, Chiriquí-Panamá”. Registran como los plagas a: *Antianthe expansa* (Membracidae); plaga de mayor presencia, luego; *Oncopeltus* sp. (Lygaeidae); *Euschistus heros* (Pentatomidae) y *Epitrix* sp. (Chrysomelidae). Estableciendo que, al menos hay 38 agentes asociados a la planta del capulí, del cual el 45 % son patógenos. De los resultados obtenidos indican que cada una de las plagas identificadas preferentemente atacan un órgano en específico, no se da el caso de que por ejemplo una especie se ubique a nivel de la raíz siendo una plaga exclusiva de las hojas o demuestre síntomas y signos a nivel de raíz y hojas siendo exclusivo de los tallos.

Parecida descripción realiza Calua y Vásquez (2017), cuando establece factores que limitan la producción de aguaymanto tipo orgánico, en Cajamarca señalando que las enfermedades más comunes por su distribución en todas las zonas de producción del país y las que mayores pérdidas ocasionan, son las causadas por hongos y bacterias, cuyos síntomas se localizan principalmente en el área foliar de la planta. En cuanto a las plagas mencionan que estos afectan el capacho, el fruto y las hojas, ocasionando pérdidas de hasta la totalidad del cultivo. Por su parte Merchán (2014) en la tesis, Enfermedades y plagas en el cultivo del aguaymanto, menciona que: “ La enfermedad más común es el marchitamiento vascular cuyo agente causal son hongos, se observa muerte descendente sobre tallos, ramas, peciolo, cálices y frutos con decoloración de hojas. Se presentan con más frecuencia en cultivos con tutoraje deficiente y mal

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

drenaje, en las zonas bajas hay presencia de manchas en hojas y el capacho. Hay menor incidencia de pudrición algodonosa, antracnosis, moho gris y las bacterias”.

A la no existencia de asociación entre las variables según el órgano de la planta afectada sin embargo existe relación entre las plagas reconocidas en el cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) según el nivel de daño que lo ocasiona a la planta en el distrito de Chinchao, Huánuco, 2018”. por ejemplo, V3 V2 = *Rhizoctonia solani* / *Cylindrocarpon* sp: La primera especie se registra a nivel de los tallos del cultivo y la segunda especie a nivel de las Raíces, sin embargo, encuentran correlación al pertenecer ambos al reino Fungi, ambas especies causan daños en el mismo cultivo y posiblemente sus ataques se registran simultáneamente. En caso de V3 V4 = *Colletotrichum geosporoides* / *Rhizoctonia solani*, estas especies comparten el mismo reino, ambas registran sus ataques en el cultivo de aguaymanto y posiblemente su ciclo de desarrollo sucede simultáneamente, referente a ello Larreátegui, (2016) reporta la existencia de las plagas y enfermedades que se presentaron en una campaña agrícola del aguaymanto, entre la clase insecta menciona: a la polilla de frutos (*Helyothis* spp.), “caracha” (*Prodiplosis longifila*), y mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y como enfermedad está la pudrición radicular por *Phytophthora* spp.

Por su parte Fischer et al., (2014) registra a la pulguilla (*Epitrix* sp.) ocasionando daños en la lámina de las hojas; las moscas blancas (*Trialeuroides vaporariorum*) localizado el envés de la hoja, encontrándose desde huevos hasta

adultos, alimentándose de la sabia y transmitiendo virus. *Alternaria* sp., localizada en las hojas más viejas en forma de pequeñas manchitas de coloración negrusca que “coalescen”, dañando totalmente la hoja. En el caso de la muerte descendente por *Phoma* sp Fischer y Miranda, (2012) anotan síntomas desde tallos a frutos con decoloraciones amarillentas a cobrizo; en el caso de las plagas insectiles el coleóptero *Epitrix cucumeris*, consumen los brotes en crecimiento y producen perforaciones de diferente tamaño en las hojas. Galindo y Pardo, (2010) señalan: Que manchas observadas en hojas y envoltura de fruto causada por *Cercospora physalidis* son áreas pequeñas de forma angular y necróticas, similar reporte hace Angulo, (2011) “En el cáliz la mancha esta definido por un contorno demarcado y cuyo centro es grisáceo. Se describieron otras plagas, en Colombia, cuya incidencia no es relevante pudiendo mencionarse entre ellas las siguientes; “Pudrición algodonosa” (*Sclerotinia sclerotiorum*); "dampingo off" (*Pythium* sp.), “antracnosis” (*Colletotrichum geosporioides*), “moho gris” (*Botrytis cinerea*) y las “bacterias” *Xanthomonas* sp., *Ralstonia solanacearum* y variados virus,. En Brasil; Muniz et al. (2012) reportan a *Cercospora* sp., *Phoma* sp., *Alternaria* sp. y *Botrytis* sp. Por su parte Jerez, (2005) reporta como plaga ácaros *Aculops lycopersici*., manifestando, que daña al caliz y cuya sintomatología relevante es la coloración rojiza a purpura y un acogimiento o arrugamiento del fruto.

## Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco

### CONCLUSIONES

Se identificaron 16 especies de plagas presentes en las parcelas de estudio, incluyendo la colección de especímenes de insectos-plaga

Según los resultados cada una de las plagas identificadas preferentemente atacan un

órgano en específico, no se da el caso de que por ejemplo una especie se ubique a nivel de la raíz siendo una plaga exclusiva de las hojas o demuestre síntomas y signos a nivel de raíz y hojas siendo exclusivo de los tallos.

### REFERENCIAS BIOGRÁFICAS

- Alcantara Fernandez, Y. A., & Ferrel Alfaro, A. L. (2018). Determinación de los insectos plaga en el cultivo de *Passiflora ligularis* Juss, "granadilla", en Coina, Otuzco, La Libertad, Abril-Setiembre, 2018.
- Cajas Salazar, A. K. (2021). Identificación de *Colletotrichum* spp. como agente causante de la antracnosis en hojas de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en el centro de la región interandina del Ecuador (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).
- Chuquimia Villacorta, R. (2014). Comportamiento agronómico del chilto (*Physalis peruviana*) en relación al estiércol de bovino (Doctoral dissertation).
- Díaz A, Smith A, Mesa, P, Zapata J, Caviedes D, Cotes AM. (2013). Control of Fusarium wilt in cape gooseberry by *Trichoderma koningiopsis* and PGPR. IOBC bulletin. Volumen 86. pp. 89-94.
- Fischer, G., Miranda, D., Piedrahita W., Romero J. (2005). Avances en cultivo, pos cosecha y exportación de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.) (tesis de Pos Grado) Universidad Nacional de Colombia.
- Fischer, G.; Miranda, D. Uchuva (*Physalis peruviana* L.) (2012): Fischer, G. (ed.). manual para el cultivo de frutales en el trópico. Bogotá: Produmedios. p.851-873.
- Gaitán, R., & Marley, L. (2018). Revista Investigación Agraria. 2023; 5(3) 36-49
- Enfermedades fúngicas más importantes del cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en los municipios de Cácuta, Mutiscua y Pamplona, Norte de Santander.
- MINAGRI- SENASA. Manual de procedimientos para la verificación de notificaciones sobre ocurrencia de plagas. Dirección de Sanidad Vegetal. Sub Dirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Fitosanitario. Perú.
- Muniz, J.; Kretzschmar, A.A.; Rufato, L.; Gatiboni, L.C. (2012). Principais pesquisas realizadas com o cultivo de *physalis* no sul do brasil. in: reunião técnica da cultura da *physalis*, 2., 03-04 abr. 2012, lages. **anais...** lages: udesc. p.56-79.
- Nacarino Monzón, L. A. (2021). Cadena productiva del Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en la región Huánuco, diagnóstico, propuesta de valor y estrategia empresarial.
- Ramírez Rodríguez, J. A. (2022). Determinantes de la competitividad de la industria agroexportadora del aguaymanto en el Perú.
- Rivera Rodríguez, I. L. (2019). Efecto de la concentración de ethephon y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y apariencia general en bayas de aguaymanto (*physalis peruviana* L.).
- Sanchez, J de J. (1978). Estudio de enfermedades fungosas en Uchuva

## **Plagas asociadas al cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en el distrito de Chinchao, Huánuco**

SENASA Cajamarca 2014 al (Plagas y enfermedades) del Aguaymanto (*Physalis peruviana*). Manual del sistema nacional de detección de mosca de la fruta. Subdirección de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios. Perú.

SENASA. (2007). Manual del sistema nacional de vigilancia de mosca de la fruta. Subdirección de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios. Perú.

SENASA. (2016). Metodología de Evaluación de Plagas Agrícolas. Dirección de Sanidad Vegetal. Subdirección de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios. Perú.