

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRETA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



IDENTIFICACIÓN DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE
CAFÉ (*Coffea arabica* L.)
EN EL CENTRO POBLADO DE CHIPACO MONZÓN- HUÁNUCO 2023

LINEA DE INVESTIGACIÓN:
AGRICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

Bach. LORENZO QUISPE, JHOJANA MARILIA

ASESOR

Dra. GUTIÉRREZ SOLORZANO, MARÍA BETZABE

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Al creador del universo, a el
por darme vida y en ella la
fortaleza y valentía para
alcanzar mis metas y deseos
de superación en todo
momento.

A mi madre, la mujer que
fue mi más grande
inspiración para mi
formación profesional, a
mi familia y amigos que
siempre me deseaban
buenos éxitos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinito amor conmigo y darme la inteligencia y sabiduría para desarrollarme como una ciudadana de bien y una profesional responsable con la sociedad.

Agradezco la impartición de sus conocimientos a todos los docentes universitarios con quienes he tenido la oportunidad de desarrollar las materias asignadas en mi carrera profesional en la facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

De forma especial hago llegar mi agradecimiento a mi asesora de tesis, Dr. María Betzabé, Gutiérrez Solorzano, por haberme guiado y apoyado en la elaboración de mi trabajo de tesis.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue realizar conteos poblacionales, evaluación de daños e identificación taxonómica de fitoparásitos nemátodos en cultivos de café en Chipaco, distrito de Monzón. Respondió a una investigación cuantitativa de tipo aplicada, de diseño experimental. La extracción de muestras de nemátodos de raíz y suelo fundamentado en los métodos de Baerman (1917) y Stemerding (1964) respectivamente, se realizó en el laboratorio de bioquímica y microbiología la Universidad Nacional Hermilio Valdizán y se validó en la clínica de diagnóstico de Fitopatología y Nematología de la Universidad Nacional Agraria la Molina. El montaje de las muestras para su identificación siguió la técnica de Coyne et al. (2007). Los géneros conciliados dentro del estudio en las plantaciones de café en las dos zonas de estudio (altas y bajas) son: *Helicotylenchus spp.* (158 que representa el 22.1%), *Meloidogyne spp.* (360 que representa el 50.6%), *Criconemoides spp.* (102 que representa el 14,3%), *Monochidos spp.* (71 que representa el 9.9% y *Xiphynema spp.* (21 que representa el 2.9%). Se realizó un análisis de correlación canónica de parámetros biológicos y las poblaciones totales de nematodos a través de gradientes derivacionales en el área de estudio, y la única correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05\%$) se encontró entre el porcentaje de materia orgánica en el suelo y el número total de nematodos en ambas altitudes.

Palabras claves: nemátodos, café, fitoparásitos, taxonomía

ABSTRACT

The objective of this research was to carry out studies of taxonomic identification, quantification of populations and levels of damage associated with phytoparasitic nematodes of the coffee crop (*Coffea arabica* L.), in the town of Chipaco, district of Monzon. The extraction of samples of root and soil nematodes based on the methods of Baerman (1917) and Stemerding (1964) respectively, was carried out in the laboratory of biochemistry and molecular biology of the Universidad Nacional Hermilio Valdizán and was validated in the clinic of diagnosis of Phytopathology and Nematology of the Universidad Nacional Agraria la Molina. The mounting of the samples for identification followed the technique of Coyne et al. (2007). The genera identified in the study in coffee plantations in the two study zones (high and low) are: *Helicotylenchus* spp. (158 representing 22.1%), *Meloidogyne* spp. (360 representing 50.6%), *Criconemoides* spp. (102 representing 14.3%), *Monochidos* spp. (71 representing 9.9% and *Xiphynema* spp. (21 representing 2.9%). In the canonical correlation analysis performed between all abiotic parameters and the total populations of nematode species previously quantified and identified in the different elevation strata of the study area, only a statistically significant correlation at the 0.05% level was found between the percentage of organic matter and the number of nematodes.

Key words: nematodes, coffee, phytoparasites, taxonomy, coffee

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	10
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1. Fundamentación del problema de investigación.....	12
1.2. Formulación de objetivos.....	13
1.3. Justificación.....	13
1.4. Limitaciones.....	14
1.5. Variables.....	14
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Ámbito	28
3.2. Población.....	28

3.3. Muestra.....	28
3.4. Nivel y tipo de investigación	28
3.5. Diseño de investigación.....	29
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	30
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento	31
3.8. Procedimiento.....	31
3.9. Tabulaciones y análisis de datos	34
4. IV. RESULTADOS	36
4.1 Identificar los nemátodos fitoparásitos de acuerdo a su género y/o especie presentes en el cultivo de café.....	36
4.2 Cuantificar la población de fitoparásitos nematodos relacionados con el cultivo de café.....	36
4.3. Analizar niveles de daño en relación con la población de nemátodos fitoparásitos con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en el Centro poblado Chipaco.....	39
4.4. Análisis de correspondencia canónica. Prueba no paramétrica entre individuos.....	44
v. DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	49
LITERATURA CITADA.....	49
ANEXO.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1 <i>Genero de nematodos fitoparásitos encontrados en el suelo y raíz en ambas altitudes.</i>	36
Tabla2 <i>Consolidado de poblaciones de nemátodos fitopatógenos encontrados en el suelo y la raíz.....</i>	37
Tabla3 <i>Índice de incidencia y severidad en relación con la población de nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo de café en la zona de estudio</i>	39
Tabla4 <i>Nemátodo fitoparásito con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en la parte alta.....</i>	40
Tabla5 <i>Prueba t para las muestras en la parte alta del área de estudio</i>	41
Tabla6 <i>Nemátodo fitoparásito con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en la parte baja.....</i>	42
Tabla7 <i>Prueba t para las muestras en la parte baja del área de estudio</i>	43
Tabla8 <i>Valores de los coeficientes de correlación obtenidos para los caracteres evaluados en los especímenes de café.....</i>	44
Tabla9 <i>Análisis de correlación canónica para los caracteres evaluados en cinco géneros de nemátodos fitoparásitos y parámetros del suelo en estudio.....</i>	45

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 <i>Muestreo de suelo y raíces para la extracción de nemátodos en el cultivo de café</i>	32
---	----

INTRODUCCIÓN

El cafeto, originario de Etiopía, puede alcanzar una altura de tres pisos y vivir hasta un siglo. Es del tipo *Coffea*, y proviene del linaje de las Rubiáceas. Existen muchas variedades de café, cada una con su propia composición genética, porque las diferentes regiones y climas son adecuados para el cultivo del café. Las especies más comunes de cafés cultivados con objetivos lucrativos y comerciales son *Coffea arábica* y *Coffea canephora*, aunque existen más de 70 especies diferentes en total.

Más del 80% del café mundial se envía al extranjero, por lo que se ha convertido en un producto esencial del comercio mundial. De hecho, su elaboración y comercialización comprenden la base económica de muchos de los países menos desarrollados del mundo, lo que lo convierte en un pilar vital para las naciones en desarrollo de América Latina. En particular, esto es cierto para el crecimiento del empleo y los ingresos relacionados con la exportación.

El cultivo del café, uno de los 10 cultivos más extendidos en términos de superficie, es un sector económicamente vital de la economía peruana en desarrollo. La industria agrícola depende en gran medida de las divisas y los ingresos que este cultivo genera a través de la exportación (5.283 toneladas de granos de café en 2016). Producido en 19 provincias del país, ha sido uno de los nueve cultivos más inundados en los últimos años (Guerrero, 2017). Aunque el café es una de las principales exportaciones agrícolas de Perú, el país solo produce alrededor de una quinta parte de lo que producen por hectárea países vecinos como Brasil y Colombia (FAOSTAT, 2017).

La falta de conocimiento del germoplasma cultivado, las etapas tempranas de desarrollo tecnológico, el manejo inadecuado de la población, las plagas y las enfermedades son los principales factores que contribuyen a la bajaproductividad de los sistemas de producción de café en Perú.

Los fitoparásitos nematodos destacan entre las distintas variedades de enfermedades y plagas que aíslan esta plantación (Broca & Roya) por las cuantiosas pérdidas que ocasionan a la caficultura, concretamente una caída del 10% en la producción (Heredia, 2015). Cuando se combinan con otros factores,

su presencia reduce significativamente los rendimientos agrícolas, lo que a su vez reduce los ingresos familiares.

Según Agrios (2011), los nematodos pueden causar síntomas tanto en las raíces como en los pulmones. Los síntomas radiculares incluyen manchas desnudas, crecimiento atrofiado, ápices dañados y pústulas cuando las infecciones por nematodos se producen junto con otros patógenos como bacterias y hongos parásitos.

En las fases juveniles, el género de nematodos *Meloidogyne*, representado sobre todo por *M. exigua*, invade principalmente a través del tejido meristemático, lo que provoca hipertrofia e hiperplasia y, en última instancia, el desarrollo de agallas. El género *Pratylenchus*, del que forma parte *P. coffeae*, destaca por causar lesiones paralizantes en las raíces, que pueden conducir a la germinación interna de los granos de café.

El objetivo principal de este estudio fue realizar la identificación taxonómica, estimación poblacional y evaluación de daños por fitoparásitos nematodos en cultivos de café (*Coffea arabica* L.) en la localidad de Chipaco del municipio Monzón.

Para el logro de este objetivo se contó con un primer capítulo el cual planteó la problemática de investigación, la formulación de los problemas, principal y secundarios, objetivos de estudio, principal y secundarios, la justificación de estudio, limitaciones, variables y definición.

Asimismo, el capítulo 2 presenta los antecedentes de investigación para dar refuerzo al sustento, las bases teóricas. El capítulo 3 presenta la metodología de investigación, donde se presenta ámbito, población, muestra, nivel y tipo de investigación, diseño de investigación, métodos, técnicas e instrumentos, material, equipos e instrumentos de campo, validación y confiabilidad del instrumento, procedimientos, fase de campo, fase de laboratorio.

Consecuentemente, el capítulo 4, presentación de los resultados, discusión de resultados. Para finalmente, concluir y recomendar.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

En nuestro país se viene incrementando cada vez más la siembra del cultivo de café, para ello el centro poblado de Chipaco no es ajeno a la producción de dicho cultivo, como sabemos años anteriores por toda la zona se realizaba el cultivo de coca, hoy en día con la ayuda de programas como el USAID, se encuentran incentivando a producir en mayores cantidades el cultivo de café, ya que la calidad y la rentabilidad de este producto es muy buena, pero también encontramos dificultades, en muchos casos los agricultores no cuentan con ayuda profesional para poder tener un mejor control en el cultivo.

En la zona selva de nuestro país las temperaturas son variables, esto afecta a que pueda tener una producción de manera homogénea, y esto conlleva que el cultivo sea afectado por diferentes ataques ya sean de plagas, enfermedades entre ellos los nemátodos.

Por eso es de suma importancia, conocer y/o identificar a los diferentes tipos de nemátodos que se presentan con mayor frecuencia en este cultivo, así mismo, nos lleva a tener un gran interés científico y tecnológico, para poder saber con qué frecuencia y en qué cantidades afecta al cultivo de café.

También debemos de tener en cuenta que los más afectados son los pequeños agricultores ante el incremento de precios de los fertilizantes para poder controlar el problema que se presenta y no saber realmente que productos utilizar.

Por ello, este trabajo de investigación se enfoca en identificar las familias, género y especies de nemátodos que están presentes en mayor porcentaje en el cultivo, de esta manera se podrá ayudar a los agricultores a tener un control adecuado, por ello es muy importante contar con una base científica.

Formulación del problema de investigación

Problema general:

¿Cuáles serán los nemátodos fitoparásitos presentes en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.), en el centro poblado de Chipaco Monzón?

Problemas específicos

1. ¿Cuál será el nemátodo con mayor índice que afecta en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.)?
2. ¿Cuáles serán las sintomatologías que presente la planta por la infestación del nemátodo en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.)?
3. ¿Cómo será el modo de infestación de los nemátodos a la raíz del cultivo de café (*Coffea arábica* L.)?

1.2. Formulación de objetivos

Objetivo general

Realizar estudios de identificación taxonómica, cuantificación de poblaciones y niveles de daños asociados a nemátodos fitoparásitos del cultivo de café (*Coffea arábica* L.), en el centro poblado de Chipaco distrito de Monzón.

Objetivos específicos

1. Identificar los nemátodos fitoparásitos de acuerdo a su género y/o especie presentes en el cultivo de café.
2. Cuantificar la población de fitoparásitos nematodos relacionados con el cultivo de café.
3. Analizar niveles de daño en relación con la población de nemátodos fitoparásitos con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en el centro poblado de Chipaco.
4. Análisis de correspondencia canónica, correlación, característica de suelo, tabla de autovalores.

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación está enfocado en la identificación de los principales nemátodos que afectan al cultivo de café.

Desde el punto de vista económico, Desde el punto de vista económico, los costos para el control de los distintos daños que sufre el cultivo de café, ocasionados por los nemátodos son muy elevados hoy en día, esto lleva que los agricultores realicen pruebas con distintos productos al desconocer el tipo de nemátodo que afecta a dicho cultivo, al culminar el trabajo de investigación podremos saber los tipos de nemátodos que vienen afectando, de esta manera realizar los controles necesarios, así mismo, velar por la economía de los agricultores.

Desde el punto de vista social: En este ámbito, la población será favorecida al conocer los tipos de nemátodos y poder prevenir, controlar a tiempo sus cultivos, así se podrá obtener mayores resultados en la producción.

Desde el punto de vista ambiental, tendrá más impacto muy favorable, ya que al utilizar distintos productos de manera frecuente hacemos que el suelo se vuelva pobre en nutrientes y minerales, para ello en algunos casos no será necesario la aplicación de nematicidas.

1.4. Limitaciones

La presente investigación tuvo por limitación principal no posee la evidencia bibliográfica suficiente para contrastar los resultados de análisis conciliados. Asimismo, el acercamiento a más puntos de muestreo.

1.5. Variables

Variable independiente: cultivo de café

Variable dependiente: identificación taxonómica de nematodos patógenos

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Gómez (2019) presentó los resultados de un estudio dirigido a identificar las especies de nematodos y gusanos parásitos más frecuentes en las fincas cafetaleras de Loja, y el autor extrae las siguientes conclusiones sobre las especies de nematodos encontradas en los cafetos: *Pratylenchus spp.*, *Meloidogyne spp.*, *Tylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Tylenchulus spp.*, *Criconemoides spp.*, *Psilenchus spp.*, *Aphelenchus spp.*, *Aphelenchoides spp.*, y *Xiphinema spp.*,

Mamani & Cadena (2021) investigaron *nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo del café (Coffea arábica) en la Estación Experimental de Sapecho*; concluyeron que la mayor cantidad de nemátodos se encuentra con el género *Meloidogyne* con una media de 238 individuos, los mismos también encontrados en el interior de las nodulaciones de las raíces de café. En segundo lugar, pero no menos importante encontraron nemátodos del género de *Pratylenchus* siendo un ectoparásito, pero de igual manera ocasionando enfermedad a los cafetales.

Mayta (2017) en su tesis *caracterización isoenzimática y distribución del nemátodo del nódulo de la raíz (Meloidogyne spp.) en el cultivo de café (Coffea arábica L.) en San Juan del Oro-Sandía, Puno*; en la cual concluye que: se logró identificar seis géneros de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de café como *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema*, *Xiphinema*, *Dorilaymus*, en 15 sectores del distrito de San Juan del Oro. Además de nemátodos de vida libre, siendo el de mayor incidencia el género *Meloidogyne sp.*

Lima & Loza (2021) investigaron *incidencia de nemátodos asociados a las principales zonas productoras de café en la región Puno, Perú*; concluyen que llegaron a identificar ocho géneros de nemátodos fitoparásitos *Meloidogyne spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Xiphinema spp.*, *Mesocriconema spp.*, *Dorylaimus spp.*, *Tylenchus spp.*, *Hemicycliophora spp.* y nematodos de vida libre. Entre ellos, *Mononchus spp.*, asociados al cultivo de café. Los géneros con mayor incidencia fueron *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema* y los nematodos de vida libre.

Jara (2018) en su investigación *densidad poblacional e identificación de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del café (Coffea arábica L.)*, en el sector de la divisoria, provincia de Padre Abad, Ucayali; llega a la conclusión que los grados de lesiones y agallas en el tejido radicular del café en las diferentes parcelas evaluadas, se determinó que la presencia de agallas se encuentra en un grado de 1 a 3 y para el caso de las lesiones en raíces, en un grado de 3 a 4.

2.2. Bases teóricas

Origen del café

La planta del café es originaria del África tropical. De los países como Etiopía, Sudán, Kenia, Guinea o Mozambique que son considerados posibles centros de origen, aunque el más aceptado es Etiopía. (Rojo, 2014).

Distribución geográfica

En la actualidad, el café arábico se cultiva de forma natural en altitudes superiores a los 1500 metros en las montañas de Etiopía y en las regiones circundantes de la vecina Sudamérica. La difusión comercial de la planta en Perú comenzó en el valle de Chanchamayo, en la provincia de Junín, en 1876. Está dispersa por África, Asia, el Pacífico, América Central y del Norte y América del Sur (Bolivia, Brasil, Ecuador, Colombia y Venezuela) (Dianderas, 2019).

Importancia económica

El cultivo de café en el Valle del Alto Mayo sustenta a más de 35.000 familias, lo que lo convierte en la actividad económica más importante de la región. Brinda oportunidades económicas y de ingresos a los pobladores de las provincias de San Martín, Lamas, Moyobamba y Rioja (Rojas & Alvarado, 2020).

Morfología general de la planta

El cafeto arábico es un pequeño árbol de hoja perenne con hojas pequeñas y brillantes que pueden alcanzar entre 12 y 15 centímetros de largo y unos 6 centímetros de ancho. Produce flores blancas o de color crema y un fruto bayo alargado que mide aproximadamente 1,5 centímetros de diámetro cuando no está maduro, pero que adquiere un color rojo intenso cuando está completamente maduro (Huayanay, 2018).

Las ramas laterales se alargan y la parte superior del eje vertical continúa

creciendo, por lo que se crean nuevas ramas en diferentes ángulos, por lo que el árbol tiene forma de cono. Los ejes centrales o las ramas ortogonales verticales producen solo brotes vegetativos. Las ramas laterales tropicales o plagiadas, conocidas como bandolas, son conjuntos de especies de las cuales dan lugar a especies primarias y secundarias, además pueden surgir especies terciarias. Las ramas secundarias y terciarias forman lo que se conoce como palmilla (Dianderas, 2019).

Sus flores son completas, esto quiere decir que todos sus órganos se encuentran en la misma flor, blancas y tubulares; y frutos, que son frutos medicinales de diversas formas, colores y tamaños, en su interior se encuentran semillas, normalmente dos por fruto (Fernández & Sotto, 2020).

A partir de la germinación de las semillas, el cafeto desarrolla su sistema radicular. En primer lugar, se desarrolla la sección de la raíz que sirve como fuente principal del sistema radicular. Basado en la investigación de Romero y Camilo (2019).

Meza (2019) sugiere hacer una cosecha selectiva (recolectar solo cerezas maduras) para obtener café de alta calidad con un buen perfil físico y sensorial, aumentar el rendimiento físico del café pergamino oro verde, obtener precios más altos en el mercado, facilitar el lavado, disminuir los costos de procesamiento y clasificar el café para exportación.

Clasificación botánica (Taxonomía)

Citado por, (Monroig, 2015).

Reino: Plantae

División: Anthophyta o Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Rubiales

Familia: Rubiaceae

Género: *Coffea* L.

Especie: *arábica*

Valor nutricional

Un grano de café normal contiene 34% de celulosa, 30% de azúcar, 11% de proteína, 6-13% de agua y 2-15% de grasa. También contiene ingredientes destacados como los minerales, el potasio, el calcio, el magnesio y el fósforo, así mismo, encontramos los ácidos orgánicos (cafeoilquínico o clorogénico) y los alcaloides, como la cafeína (1-2,5 %) y la trigonelina (Peña, 2016).

Generalidades de los nemátodos fitoparásitos

Ciclo de vida

El ciclo de vida de un nematodo consta de seis etapas: el huevo, cuatro etapas juveniles y la etapa adulta. La duración de cada etapa del ciclo de vida de una especie varía en función de una serie de factores, como la temperatura de la planta huésped, la humedad y otras condiciones ambientales (Pacheco, 2018).

Dependiendo de factores ambientales, como la temperatura, el ciclo vital de huevo a huevo puede completarse en tan sólo tres o cuatro semanas. Sin embargo, en climas más fríos, este proceso llevará mucho más tiempo. En ciertas especies de nematodos, la larva de primer o segundo estadio es incapaz de infectar a las plantas; en su lugar, realiza su función metabólica consumiendo grandes reservas de energía almacenada en los huevos (Solano, 2019)

Síntomas y tipos de daños ocasionados por nemátodos fitoparásitos

Los nemátodos reducen la capacidad de las raíces de las plantas para absorber agua y crean un desequilibrio de macronutrientes y micronutrientes provocando cambios fisiológicos en ellas y en la fotosíntesis (Guzmán y otros, 2020).

Se cree que las pérdidas frecuentes que provocan los nematodos se deben a causas más obvias como deficiencias nutricionales o estrés hídrico, por la imposibilidad de observarlos a simple vista en el campo y los síntomas que provocan, tampoco específicos. Agricultores y técnicos a menudo subestiman sus efectos. Algunos estudios han demostrado que el potencial de daño de los nematodos se debe a factores climáticos y agronómicos, como monocultivos, fuertes lluvias y suelos arenosos (Peña & Olivares, 2018).

Tipos de alimentación en los nemátodos

La estructura de alimentación de los nematodos parásitos, situada en la parte superior de su cabeza y con forma de cordón, se denomina estilete. Los nematodos la utilizan para penetrar directamente en el tejido vegetal en busca de su fuente de alimento, las células vegetales. Para extraer los nutrientes de las plantas, los nematodos utilizan su esófago para segregar compuestos en las células vegetales (Riascos, 2014).

Nemátodos ectoparásitos

Estos nemátodos sumergen únicamente su cabeza sobre la planta, no acostumbran a despegarse, únicamente para la reproducción. Desempeñan una postura de manera directa en el suelo. Ejemplos: *Paratylenchus* y *Rotylenchus*.

Semi endoparásitos

Los nematodos parcialmente endofíticos pueden invadir las plantas en cualquier fase de su ciclo vital para darse un festín con el tejido vascular de la planta. Normalmente, la cabeza del nematodo penetra en la raíz y permite el desarrollo de una célula de alimentación permanente. Cuando estos gusanos redondos entran en la fase parasitaria de su ciclo de vida, se vuelven inmóviles y perezosos (Peña & Páez, 2015).

Endoparásitos migratorios

Pueden penetrar completamente en los tejidos vegetales, migran a los tejidos de tallos, hojas, capullos o semillas. Permanecen intactos mientras se mueven y se alimentan a través del tejido. También se pueden encontrar en el suelo y las raíces y tienen una forma moderada. En este grupo se consideran a *Aphelenchoides*, *Bursaphelenchus* y *Ditylenchus* (Pérez, 2018).

Nemátodos endoparásitos sedentarios

Estos nemátodos endoparásitos se encuentran de manera permanente en sus lugares de alimentación, no suelen transportarse y adquieren una forma esférica; entre los grupos más típicos podemos encontrar *Meloidogyne* sp. Y *Heterodera* sp. (Conzuelo, 2019).

Mecanismos infecciosos

Los nemátodos causan solo daños leves a las plantas a través del daño mecánico directo a las plantas durante la lactancia. Parece que la mayor parte del daño se debe a la secreción salival que el nemátodo introduce en la planta al comerla. Algunos grupos de nemátodos comen de manera rápida; penetran el sistema celular, bombean el esputo hacia la célula, absorben algunas sustancias dentro de la célula y se mueven dentro de la célula en unos pocos segundos: sin embargo, otros grupos comen menos rápido y pueden estabilizarse en la misma celda. Células durante algunas horas o días. Los gusanos redondos, así como las hembras de las especies que se asientan de manera permanente en las raíces, escupen continuamente mientras se alimentan (Gómez, 2019).

Principales nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo de café

Meloidogyne spp.

Taxonomía y especies

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Tylenchida

Familia: Heteroderidae

Género: *Meloidogyne*

Quiña & Rios (2015) comparan más de 130 categorías de *Meloidogyne*. Hay un total de diez, que destacan especialmente por los daños económicos que causan, destacando cuatro en particular. Estos grupos incluyen: *M. incognita*, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood y *Meloidogyne hapla* Chitwood, estas dos especies se encuentran más a menudo en climas templados, mientras que *M. arenaria* es más común en climas subtropicales y *M. hapla* en regiones templadas. Las cuatro especies también pueden encontrarse en latitudes altas del mundo tropical.

Estudios recientes han demostrado que la especie *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (syn. *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschman) se propaga rápidamente, es económicamente importante por los

daños que causa a los cultivos que incluyen hortalizas y árboles frutales portadores del gen Mi-1 que tiene resistencia a *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. incognita* (Cueva, 2016).

Importancia económica de los nemátodos *Meloidogyne spp.*

Este grupo de nemátodo (*Meloidogyne spp.*) es de potencial importancia económica en diferentes cultivos, para combatirlo se suele utilizar distintos tipos de biocidas, ya que es necesario estimar nuevos productos que puedan ser mejores en el manejo y en el impacto ambiental, así mismo, en la gran parte afecta a los que menos pueden realizar su control, es decir, a los pequeños agricultores que sus pérdidas pueden llegar a ser entre los 25% a 50% de sus cultivos (García & Martínez, 2016).

Morfometría de los nemátodos *Meloidogyne spp.*

La identificación de *Meloidogyne* se basa principalmente en los tipos morfológicos, las medidas biométricas y las características perineales (otras características utilizadas incluyen la longitud del cuerpo, la longitud patronal, la longitud de la cola, la forma de la cabeza, la forma de la cola, las características raciales y la discriminación del rango de hospedadores) (Mayta, 2017).

Condiciones predisponentes para nemátodos *Meloidogyne spp.*

Anaya y Legarreta (Anaya y Legarreta, 2020) no encontraron correlación entre el amoníaco del suelo y la distribución de nematodos. Sin embargo, las poblaciones de nematodos del suelo se vieron incrementadas por concentraciones de nitrato de hasta 100 kg/ha. También se dice que unainfección fitopatógena resulta de un exceso de nitrógeno en los tejidos; en cambio, el contenido de potasio no se correlacionó con la presencia de nematodos.

Pratylenchus spp.

Taxonomía y especie

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Chromadora

Orden: Tylenchida

Familia: Hoplolaimidae

Género: *Pratylenchus*

Este género es muy importante, incluye especies con características morfológicas similares que son difíciles de identificar, debido a la gran variabilidad específica interna. Se llama nemátodo de la raíz, asociado a muchas especies, como las invasoras *P.* y *P. coffeae*, estas últimas importantes en el manejo de la caficultura, causando grandes pérdidas (Zapata, 2021).

Importancia económica de los nemátodos *Pratylenchus spp.*

Estas especies son las culpables de las pérdidas económicas más significativas, que oscilan entre el 12 y el 20 por ciento y son causadas por los géneros de nemátodos más conocidos que afectan al cultivo de maíz y otros cultivos cuando se encuentran juntos (Lima et al., 2018).

Morfometría de los nemátodos *Pratylenchus spp*

Como la mayoría de los gusanos redondos, la descripción taxonómica de las especies de *Pratylenchus* se basa en las características morfológicas de machos y hembras. Los juveniles generalmente tienen (en menor medida) características similares a las de los adultos, excepto por la falta de órganos reproductivos completamente desarrollados necesarios para la identificación de especies. El *Pratylenchus* adulto mide de 300 a 900 mm de largo (dependiendo de la especie) y es relativamente robusto (Gamboa, 2019).

Condiciones predisponentes de los nemátodos *Pratylenchus spp*

La distribución de estos organismos depende de factores como el clima, la distribución de las plantas huésped y la temperatura media, y pueden encontrarse en todos los continentes. Algunos de estos grupos prefieren climas templados, mientras que otros prosperan en regiones tropicales. Ricardo (2019).

Tylenchus spp.

Taxonomía y especies

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Tylenchida

Familia: Tylenchulidae

Género: *Tylenchulus*

Especie: *T. semipenetrans*, *T. furcus*, *T. graminis* y *T. palustris* citado por Crozzoli (2014).

Importancia económica de los nemátodos *Tylenchulus spp.*

Los nemátodos de los frutos agrios están presentes en todos los departamentos productores de frutos del mundo. En el país vecino de Chile se llegó a determinar más del 90% de la superficie sembrada de naranjos y limoneros. Un alto número de nematodos puede afectar la producción (INIA, 2017).

Morfometría de los nemátodos *Tylenchulus spp*

Hembra: El cuerpo es desproporcionadamente gordo (39-406 grados) detrás de la base de la faringe, algo curvado hacia el vientre y armado con dedos detrás de la vulva. El clítoris está situado hacia la parte posterior del cuerpo, donde se almacenan los ovarios junto con las vesículas seminales que contienen los espermatozoides. No se aprecian ni la fecha ni el reverso. El conducto femoral (o conducto de los excrementos) está situado justo enfrente de la vulva.

Estilete de 12-15 μ .

Macho: El ombligo presenta una pequeña curvatura hacia el interior. La región del cerebro es lisa, cónica y algo esclerótica. La faringe se ha deteriorado; el estilo es débil (10-12). Líneas verticales separadas. Cola larga, cabeza estrecha y redondo (Crozzoli, 2014).

Helicotylenchus spp

Taxonomía y especies

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Tylenchida

Familia: Hoplolaimide

Género: Helicotylenchus

Especie: *H. dihysteray* *H. multincinctus*, estas especies suelen ser de mayor importancia agrícola y la especie que principalmente se encuentra en el cultivo de café es *H. erythrinae* (Lara & Núñez, 2016).

Importancia económica

Se considera la enfermedad que más daño causó a los cultivos en Venezuela en la década de 1970, aunque hoy la situación es menos aguda. En el estado de Yaracuy se han estimado pérdidas por este nematodo de 0,68 a 2% palmeras africanas, sus poblaciones están claramente relacionadas con el rendimiento y sanidad de la planta (Rivas & Fernández, 2014).

Morfometría

Hembra: El intestino medio del esófago es ovalado (8 μm de ancho x 10 μm de largo) tiene un pequeño aparato de válvula central. La glándula esofágica se superpone al extremo anterior del intestino. Poro excretor cerca de la unión del esófago con el intestino. Di délfico, dos ramas de órganos reproductivos bien desarrollados y funcionales.

Macho: de 60 a 68 μm de largo x 16 a 20 μm de ancho. El estilete mide de 18 a 20 μm de largo. Espícula de 18 a 22 μm de largo, gubernaculum de 6 μm . Cola con extremo cónico con proyección ventral hialina (Lara & Núñez, 2016).

***Xiphinema* spp.**

Taxonomía y especies

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Enoplea

Orden: Dorylaimina

Familia: Longidoridae

Género: *Xyphynema*

Especie: está conformado por 87 grupos de los cuales una cantidad mayor a 70 son válidas, en su mayor parte suelen ser de importancia económica no bien estudiada, menos los grupos de *Xiphinema index* fue en gran parte responsable del declive de los jardines e higueras. Entre otros grupos de gran importancia son: *Xiphinema americanum*, *Xiphinema elongatum*, *Xiphinema imitator*, *Xiphinema italiae*, *Xiphinema lamberti*, *Xiphinema santos* (Gómez, 2019).

Importancia económica de los nematodos *Xiphinema* spp

Xiphinema index este nemátodo fitoparásito es el más importantes de la vid, puede llegar a dejar daños directos en sus raíces. También, es un vector de virus. Se logró identificar en varios departamentos vitivinícolas, incluido Chile (INIA, 2017).

Morfología de los nematodos *Xiphinema* spp

Sus principales rasgos distintivos son un odontoestilete grande y robusto con una base de anillo guía, y tanto en las hembras como en los machos, una cola corta y ovalada o protuberancias ventrales. El tamaño de los nematodos adultos suele oscilar entre 3 y 5 mm. Una de las características que la diferencia de otros nematodos es la presencia de ganglio esófago en las paredes de su cuerpo.

***Criconemoides* spp.**

Taxonomía y especies

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Tylenchida

Familia: Criconematidae

Género: *Criconemoides*

Género: *Criconemoides informis*, *Criconemoides lizarbus*, *Criconemoides amorphus*, *Criconemoides ornata*, *Criconemoides onoensis* y *Criconemoides xenopla* (Gómez, 2019).

Importancia económica de los nemátodos *Criconemoides* spp.

Ciertos grupos suelen causar daños limitados a ciertos sembríos en ciertos territorios, como *C. ornata* en (EE.UU., África) y *C. onoensis* en arroz (India, EE.UU., África), también *C. xenoplax* es la única que verdaderamente se estima un problema fitosanitario en los Estados Unidos y Brasil, lo que juega un rol sumamente importante en el surgimiento de un nuevo enemigo culturalmente complejo llamado “melocotón muerto temprano” (Barbosa, 2016).

Morfometría de los nematodos *Criconemoides* spp.

En el caso de las hembras tienen una corteza acanalada, en algunos casos ornamental, rara vez una corteza doble. La región cefálica es reemplazada por una placa labial y en algunos casos, lóbulos hipodérmicos y/o pseudolabios. Los botones básicos del estilo están anclados. La longitud entera de su cuerpo es de (63-82 μm) y el tamaño del estilete es de 63-82 μm . Los machos tienen un cuerpo delgado y corto (3 μm), redondeado anteriormente, no corrugado, esófago degenerado, con espinas cortas (39 μm), ligeramente curvadas (**Crozzoli, 2014**).

***Aphelenchoides* spp.**

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Rhabditida

Familia: Aphelenchoididae

Género: *Aphelenchoides*

Especie: 141 especies válidas, las principales especies de interés fitopatológico son: *A. ritzemabosi*, *A. fragariae*, *A. besseyi*, *A. arachidis*, *A. composticola*, *A. blastophthorus* (Gómez, 2019).

Importancia económica de los nemátodos *Aphelenchoides* spp.

Por lo general, se encuentran en el suelo y suelen comer hongos, aunque dichos grupos sobreviven como ectoparásitos y endoparásitos en hojas, bulbos y brotes. Los parásitos de los cultivos rara vez se encuentran en el suelo, donde

no pueden completar su ciclo de vida ni sobrevivir al invierno, se encuentran únicamente en los restos de hojas, tubérculos, tallos y semillas de la planta (Gómez, 2019).

Morfometría de los nemátodos *Aphelenchoides* spp.

Hembra: Dorso recto y un poco curvado en reposo. La superficie de la cabeza es redonda, lisa, algo asimétrica y más larga que el cuerpo en la base de la etiqueta. El conducto secretor suele estar situado en la parte anterior de los ganglios nerviosos. Hay un mucilago de formas y tamaños variables (a menudo de tres a cuatro puntas) en el extremo de la cola. El cuerpo entero mide entre 0,77 y 1,20 mm de longitud, y el estilete tiene 12 grados de longitud.

Macho: el extremo posterior del cuerpo está curvado unos 180 grados, la cola es conoide, la membrana mucosa final tiene de dos a cuatro procesos puntiagudos. Nódulos de la medida del miembro dorsal 18–21 μ (Guerrero, 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito

Ubicación geográfica.

Lugar de campo donde se recolecto las muestras de la investigación fue realizado en la comunidad distrital de Chipaco Monzón de la provincia de Huamalíes del departamento de Huánuco a una altitud de 1146 msnm en la zona más alta y de 1027 msnm en la zona baja, con una temperatura promedio de 23 °C y precipitaciones anuales de 2100 mm.

Ubicación política y geográfica

La segunda etapa de investigación se desarrolló en los laboratorios de Bioquímica y microbiología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en concordancia con la ubicación política se localiza en la región Huánuco, provincia de Huánuco, distrito de Pillco Marca. En cuanto al posicionamiento geográfico se establece bajo una latitud sur de 9°57'03", longitud oeste 73°14'79" y una altitud de 1947 msnm y para la validación de los datos se abordó las instalaciones de la clínica de diagnóstico de Fitopatología y Nematología de la Universidad Nacional Agraria la Molina, en sintonía con la ubicación política se localiza en Lima, distrito de la Molina. En cuanto al posicionamiento geográfico se establece bajo una latitud sur de 12°04'55", 20 longitud oeste de 75°56'53" y una altura de 1746 msnm.

3.2. Población

Para (Ñaupas y otros, 2014) "población es el vinculado de elementos a los cuales se refiere la indagación" (p. 25), por lo tanto, la población estará conformada en el presente estudio por 80 plantas divididas entre cada piso altitudinal (40 en la zona alta 1146 msnm y 40 en la zona baja 1027 msnm).

3.3. Muestra

Por otra parte, la muestra es considerada un subconjunto de elementos que corresponden al conjunto definido como población (Hernández y otros, 2014). Para el siguiente estudio la muestra se elegirá por conveniencia del investigador, considerando 40 plantas del total de la población.

Tipo de muestreo

Con base a lo anterior y teniendo en cuenta el estudio realizado, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir que fue, dirigido por el investigador.

3.4. Nivel y tipo de investigación

Tipo de investigación

La investigación abordó una tipología aplicada. En este sentido, (Ramos y otros, 2020), establecen que el objetivo de la investigación aplicada es generar nuevos conocimientos que puedan utilizarse para resolver problemas del mundo real o hacer avanzar la economía. Los hallazgos tecnológicos fundamentales de la investigación básica se utilizan para conectar la teoría y el producto en este estudio. Es por ello que en la presente investigación se aplicaron conocimientos que se reflejaron en los estudios sobre la identificación y cuantificación de nemátodos en el cultivo de café y su efecto nocivo o nivel de daño sobre las raíces de dichos cultivos.

Nivel de investigación

La investigación se fundamentó en un nivel experimental de corte longitudinal. Para avalar esta premisa, Zurita et al. (2018), establecen que para descubrir las causas y/o efectos subyacentes de un fenómeno, los investigadores experimentales recogen datos realizando experimentos y comparando después los resultados con variables conocidas. El término "método científico experimental" se refiere a este enfoque. Aunado a ello, González y Difabio (2016), establecen que una investigación de corte longitudinal consiste en la recaudación de información y análisis de datos en periodos o intervalos de tiempo discontinuos; es decir, diferentes etapas temporales.

Con base en las premisas del inciso se hizo manipulación de la variable independiente (nemátodos fitoparásitos) y se estableció la identificación, cuantificación y nivel de daño en raíces de café (*Coffea arábica* L). Asimismo,

respondió a un corte longitudinal ya que se emplearon diferentes tiempos en cuanto a: recolección de especímenes en el campo, análisis de laboratorio general y análisis de laboratorio biológico para los nemátodos.

3.5. Diseño de investigación

Diseño preexperimental, este tipo de diseño es exploratorio porque establece relaciones entre varias variables. En esta investigación se evaluó la variable nematodos fitopatógenos en el cultivo de café.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

Técnicas de investigación documental o bibliográfica

En esta investigación se utilizaron métodos tanto cuantitativos (análisis estadístico) como cualitativos (características actuales y su interpretación). También se trató la lectura y evaluación de documentos y recursos bibliotecarios para elegir y sintetizar información relevante, así como el uso de registros gráficos como fuente de datos escritos e impresos.

Técnicas de campo

En cuanto las técnicas de campo, se dividió en dos etapas una fase de campo y otra de laboratorio, en la primera se hizo la recolección de las muestras de suelo y raíz, mientras que en la segunda fase, se realizó el análisis de las muestras tomadas en campo con los equipos y material de laboratorio, siguiendo el procedimiento del tratamiento de estudio explicado anteriormente.

Instrumentos de recolección de información

Como instrumento se utilizó la ficha de registro de datos, son herramientas a través de las cuales ponemos por escrito los datos cruciales que hemos descubierto en nuestros esfuerzos de recopilación de información y que nos sirvió tener a nuestro alcance en todo momento, para analizar y construir los resultados para dar respuesta y exponer conclusiones (Hernández et al., 2014).

Material, equipos e instrumentos de campo

Los siguientes materiales se utilizaron a lo largo de la investigación y son esenciales para su progresión:

- **Materiales de campo:** barreta, GPS, bolsas de plástico (1-2 kg), barreno, tijeras, palas planas, marcadores indelebles, libreta de campo, etiquetas.
- **Materiales o equipos de laboratorio:** alcohol potable, cajas de Petri, porta y cubre objetos, embudo, licuadora, tubos Falcon de 50ml, puntas para micropipeta, rotuladores, bandejas de plástico, microscopio, pinzas de plástico, balanza, vaso de precipitación, soporte universal, bisturí, cámara digital, tamiz.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Por la naturaleza de la investigación no se diseñó ni validó instrumento alguno.

3.8. Procedimiento

Fase de campo

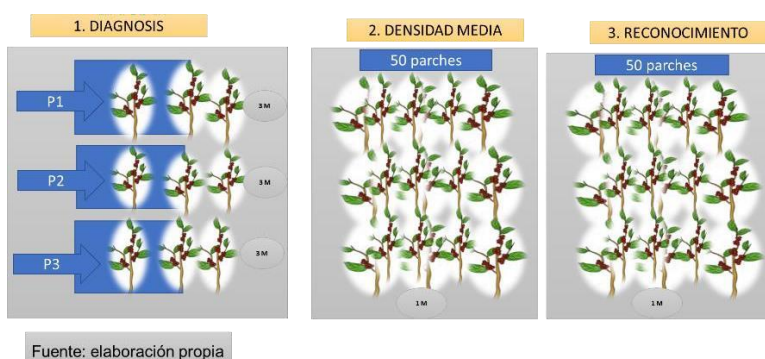
Muestreo de suelos y material vegetal para extraer nemátodos

Realizamos tres tipos de muestreos de suelo para determinar la Diagnósis, densidad media y reconocimiento: para el primer caso la forma de muestreo fue usando una pala, se tomamos tres parches y tres muestras por cada parche. La primera muestra se toma dentro del parche, segunda muestra entre el límite del parche y la planta normal y la tercera muestra se toma fuera del parche obteniendo un total de 3 muestras por parche, 9 muestras por lote. Para el segundo caso donde se determina la densidad media realizamos el muestreo usando un barreno cilíndrico de acero, tomando al azar 50 pinchazos por lote con una profundidad de muestreo de 20 a 30 cm de la capa arable del suelo, obteniendo así 1 kg de muestra por lote y el muestreo de suelo para hacer reconocimiento de nemátodos repetimos los procedimientos de densidad media.

Para realizar el muestreo de material vegetal repetimos los procedimientos del muestreo de suelo en campo. También realizamos un muestreo de suelo para el análisis de suelo, donde se tomo 30 submuestras de suelo, luego se homogenizo la muestra extrayendo 1 kg de muestra por lote.

Figura 1

Muestreo de suelo y raíz para extracción de nemátodos en el cultivo de café..



Fuente: elaboración propia

Fase de laboratorio

- **Análisis de suelo**

Para realizar el análisis de suelo de las distintas zonas productoras de cultivo de café en estudio, se utilizaron las instalaciones de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina, la muestra analizada estuvo compuesta por 30 submuestras de suelo rizosférico, tomando en consideración cada piso altitudinal de la muestra. Donde se midieron parámetros como la textura, pH y materia orgánica de los suelos.

- **Extracción de nematodos**

La extracción de muestras de nemátodos de raíz y suelo fundamentado en los métodos de Baerman (1917) y Stemerding (1964) respectivamente, se realizaron en el laboratorio de bioquímica y microbiología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Método de Baerman para el suelo, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Tras mezclar bien la muestra en un recipiente de plástico, se colocaron 270 gramos de tierra en un recipiente metálico inerte y se añaden 2 litros de agua. Durante un minuto, se agita esta solución y, a continuación, se deja reposar durante cinco.
2. Se vertió la solución a través de tamices nematológicos de 40 m, 200 m, 325m y 400 m sucesivamente (en ese orden), y se recoge el sedimento del suelo en un vaso de plástico.
3. Un embudo de vidrio de 10 centímetros de altura se unió a una manguera de goma. En el extremo abierto del embudo se colocan un maleable metálico y un servilletero de malla fina.
4. Se vertió con cuidado la solución del último tamiz sobre la servilleta. Tras el filtrado, se utiliza una pinza de plástico para cerrar la manguera.
5. Con una pizeta, se llenó el embudo con agua (175 ml). Dejar reposar durante 48 horas.
6. Tras el reposo, se abre la pinza y se recogió 15 ml de la suspensión de agua y nematodos. Suspensión en tubo Falcon.

Método de Stemerding para la raíz, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Utiliza agua potable para lavar todas las raíces.
2. Pesamos 10 gramos de la muestra después de cortar las raíces en segmentos de 0,5 centímetros de longitud y homogeneizarlas.
3. Durante 15 segundos a la velocidad 2 de la licuadora, en dos fases con 5 segundos de descanso, se mezcló los 10 gramos de raíces con una cantidad de solución de hipoclorito al 0,5% que cubra la muestra.
4. Se puso los ingredientes mezclados en un recipiente de plástico y agítelo energicamente durante tres minutos.
5. Utilice una ducha y un tamiz para filtrar el contenido de la licuadora hasta que no quede cloro en la muestra.
6. Una vez que haya terminado de tamizar, se recogió el sedimento en un matraz de 250 ml y calibre la suspensión de agua - nematodos en la muestra utilizando el método prescrito para la prueba.

- **Cuantificación de nematodos**

En el suelo: Bajo un estereomicroscopio, se tomaron del suelo tres muestras de 5 mililitros de la suspensión de nematodos acuáticos recogida en el embudo de Baerman, y se calculó el número de juveniles J2. La densidad media de población

en cada muestra de suelo procesada se calculó ajustando una muestra de 100 cc mediante la regla de tres.

En las raíces: Se tomo tres alícuotas de 5 ml de la suspensión de agua y nematodos, se contaron y luego se relacionaron el volumen total con cada recuento individual utilizando la regla de tres simple para obtener la densidad de población por 10 g de raíces.

- **Identificación por género en nematodos**

El montaje de las muestras para su identificación siguió la técnica de Coyne et al. (2007), que incluye lo siguiente:

1. Se Pipeteo la suspensión de nematodos en una placa de Petri. Para pescar nematodos, añadir suficiente suspensión para cubrir el fondo del recipiente.
2. Se Coloco la placa de Petri bajo un microscopio de disección con el menor aumento.
3. Agité la suspensión de forma circular para transferir los nematodos al centro de la placa.
4. Al encontrar un nematodo suavemente se direcciono hacia la superficie del agua con la aguja para nematodos. Ajuste el objetivo del microscopio para mantener el nematodo enfocado mientras lo saca de la suspensión acuosa.
5. Se Levanto la aguja nematológica para sacar el nematodo del agua. Coloque la herramienta de pesca en una gota de agua sobre un portaobjetos seco.
6. Se Coloco el portaobjetos rápidamente en una placa caliente, coloque astillas de cubreobjetos en los bordes de la gota de agua y cubrir la gota para no "aplastar" al nematodo.
7. Observar la muestra con el microscopio.

- **Identificación taxonómica**

La identificación taxonómica se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Las hembras, los machos y los juveniles (10 ejemplares/planta altitudinal) fueron examinados en el microscopio con un objetivo de 100x para obtener datos de caracterización morfológica para la identificación taxonómica, que luego se comparo con las claves taxonómicas de (Mai y Lyon, 1960), del Manual de identificación de géneros importantes de

nematodos.

3.9. Tabulaciones y análisis de datos Esquema de análisis de varianza para el diseño

Se utilizó el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para realizar un análisis de los datos relativos al número de nematodos que se encontraron en cada género. Este estudio incluyó la estadística descriptiva, así como el análisis factorial de la varianza, que hizo uso de la media y desviación estándar de las muestras.

Aunado a ello, para la evaluación de la incidencia y severidad de los nemátodos en concordancia a la correlación de las de las poblaciones se abordó por medio de la medición de la separación de las especies por género del total de las altitudes establecidas. Los análisis estadísticos realizados para los índices de incidencia y severidad se determinaron a través de un análisis de varianza simple, utilizando el programa estadístico INFOSTAT (2017). Para la determinación de la frecuencia poblacional por cada género de nematodos encontrados en suelo y raíces, se realizó la suma de la población total de todos los géneros que constituyen el 100%, la frecuencia poblacional se determinó dividiendo la población de cada género para la población total del piso altitudinal. Luego se realizó un análisis de correlaciones entre las poblaciones totales cuantificadas por cada género en cada piso altitudinal y las variables del suelo (pH, materia orgánica, textura, altitud), utilizando el programa de cálculo y análisis Excel (2016), a través del cual se obtuvo para cada correlación establecida un p-valor, el coeficiente de determinación R² y el coeficiente de correlación de Pearson

4. IV. RESULTADOS

4.1 Identificar los nemátodos fitoparásitos de acuerdo a su género y/o especie presentes en el cultivo de café.

Tabla1

Genero de nematodos fitoparásitos encontrados en el suelo y raíz en ambas altitudes.

Interpretación:

En la tabla 1, se evidencia los géneros de nematodos fitoparásitos identificados en análisis nematológico de dos muestras de suelo y raíces de café Var. Catimor, procedentes del centro poblado de Chipaco, Distrito de Monzón-Huánuco. Los análisis han detectado la presencia de *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Criconematidos* y *monochidos*.

Muestrs	Nematodos	N° individuos/100 cc Suelo	N° individuos/1gr raiz
01-Parte Alta	<i>Meloidogyne</i>	10	16
	<i>Helicotylenchus</i>	30	
	<i>Criconematidos</i>	20	
	<i>Monochidos</i>	10	
02-Parte Baja	<i>Meloidogyne</i>	30	60
	<i>Helicotylenchus</i>	40	
	<i>Criconematidos</i>	10	
	<i>Monochidos</i>	20	

las poblaciones de *Meloidogyne* encontradas en suelos son consideradas bajas o intermedias, las poblaciones de *Meloidogyne* encontrados en la raíz pueden considerarse ligeramente intermedias o elevadas, sin embargo las poblaciones de *Helicotylenchus* y *Criconematidos* son considerados como bajas y no afectan al cultivo. Los nemátodos *Monochidos* son habitantes naturales del suelo y no afectan al cultivo.

4.2 Cuantificar la población de fitoparásitos nematodos relacionados con el cultivo de café.

Tabla 2

Consolidado de poblaciones de nematodos fitopatógenos encontrados en el suelo y la raíz

PISO	LUGAR	<i>Helicotylenchus</i>		<i>Aeloidogyne</i>		<i>Triconemoides</i>		<i>Hemodiplos</i>		<i>Xiphinema</i>		TOTAL
		spp.	spp.	spp.	spp.	spp.	spp.	spp.	spp.			
		SUELO	RAIZ	SUELO	RAIZ	SUELO	RAIZ	SUELO	RAIZ	SUELO	RAIZ	
CHIPACO	PARTE ALTA (1146 msnm)	55	4	45	33	51	6	18	3	1	4	23
	PARTE BAJA (1027 msnm)	94	5	132	150	38	7	49	1	4	2	48
	TOTAL	149	9	177	183	89	13	67	4	15	6	
	TOTAL, POR GENERO	158		360		102		71		21		712

Los valores están referenciados por 100 cc de suelo y 10 g de raíz.

Interpretación:

En la tabla 2, se evidencian las poblaciones de nematodos fitoparásitos de acuerdo a su género y especies cuantificadas para cada piso de altitud dentro

del lugar objeto de estudio, las mismas que se presentan en mayor de cinco géneros. A nivel de raíz, en la parte alta establecida a 1146 msnm, la predominancia a nivel de raíz se encuentra *Meloidogyne spp.*, (33 individuos en 10 gramos de raíz), *Criconemoides spp.* (6 individuos por cada 10 gramos de raíz), *Helicotylenchus spp.*; y, *Xiphynema spp.* (4 individuos en 10 gramos de raíz); y, finalmente en raíz para la especie *Monochidos spp.* (3 individuos en 10 gramos de raíz).

Asimismo, en cuanto al suelo para la misma índole de altitud, se evidencia una consolidación de población *Helicotylenchus spp.* (55 individuos en 100 cc de suelo); por su parte, *Criconemoides spp.* (51 individuos por cada 100 cc de suelo), *Meloidogyne spp.* (45 individuos en 100 cc de suelo); y, para *Monochidos spp.*; y, *Xiphynema spp.* (18 y 11 individuos por cada 100 cc de suelo respectivamente).

Por su parte, para la parte baja establecida a una altura de 1027 msnm, con respecto a la población establecida en raíz, se evidencia una prevalencia de nematodo fitopatógenos *Meloidogyne spp.* (150 individuos en 10 gramos de raíz); por su parte, *Helicotylenchus spp.* (5 individuos por cada 10 gramos de raíz), *Criconemoides spp.* (7 individuos en 10 gramos de raíz); y, *Monochidos spp.*, *Xiphynema spp.* (1 y 2 individuos respectivamente).

En cuanto al análisis de suelo, se evidencia una predominancia del nematodo *Meloidogyne spp.* (132 individuos en 100 cc de suelo); *Helicotylenchus spp.* (94 individuos); *Monochidos spp.* (49 individuos por cada 100 cc de suelo); *Criconemoides spp.* (38 individuos); y, *Xiphynema spp.* (4 individuos en 100 cc de suelo).

4.3 Analizar niveles de daño en relación con la población de nemátodos fitoparásitos con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en el centro poblado de Chipaco.

Tabla 3

Índice de incidencia y severidad en relación con la población de nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo de café en la zona de estudio

Zona de estudio	Altitud de análisis	INCIDENCIA			SEVERIDAD		
		Mediana (%)	P-valor	Discriminación de medias (Tukey)	Mediana (%)	P-valor	Discriminación de medias (Tukey)
Chipaco Monzón	Bajo	53.6	0.0000	a	44.66	0.0000	a
	Alto	30.1	5	b	32.1	7	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

En la tabla 3 se evidencia los resultados de los índices de incidencia y severidad, establecidos dentro del análisis de 2 pisos de altura de la zona Chipaco Monzón de la provincia Huánuco. De forma general, los análisis estadísticos abordados para la incidencia muestran diferencias entre las zonas de análisis dependiendo de su altitud. Se evidencia que en la parte baja existe una incidencia media del 53.6% de plantas afectadas mientras que en la parte alta solo la incidencia prevalece en un 30.1% de la muestra. Consecuentemente, en cuanto a la severidad se evidencia una significancia inferior a 0.05, un 44.66% en zonas bajas.

Interpretación:

Se evidencia en la tabla 4 los tipos de nematodos fitoparásitos con mayor índice de daños en las raíces del cultivo de café en la parte alta de la zona de estudio. El análisis se ha desarrollado bajo un número de 3 repeticiones por especie de nematodo analizado. En tal virtud se evidencia un promedio de 0.44 de *Helicotylenchus spp.* Por su parte, en cuanto al nematodo *Meloidogyne spp.* se evidencia un promedio de 3.67, en cuanto al espécimen *Criconematido spp.* en

la parte alta se evidencia un promedio de 0.67; y, finalmente se evidencia un promedio de 0.33 y 0.44 de *Mononchidos spp* y *Xiphinema spp.* respectivamente.

Tabla 4

Nematodo fitoparásito con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en la parte alta

REPETICION	MUESTREO DE RAIZ PARA EXTRAER NEMATODOS-PARTE ALTA				
	<i>Helicotylenc</i>	<i>Meloidogy</i>	<i>Criconemati</i>	<i>Mononchid</i>	<i>Xiphine</i>
	<i>hus spp.</i>	<i>ne spp.</i>	<i>do spp.</i>	<i>os spp.</i>	<i>ma spp.</i>
1	1	4	3	0	0
2	0	2	1	1	0
3	0	2	1	0	2
1	0	6	0	0	1
2	1	3	0	1	0
3	0	2	1	1	0
1	2	3	0	0	1
2	0	5	0	0	0
3	0	6	0	0	0
PROMEDI	0.44	3.67	0.67	0.33	0.44
O					
VARIANZA	0.53	2.75	1.00	0.25	0.53
MUESTRA					
L					

Los valores están referenciados por 100 cc de suelo y 10 g de raíz

Interpretación:

Se evidencia en la tabla 5 que para 100 cc de suelo y 10 gramos de raíz, para la especie *Helicotylenchus spp.* existe una significancia bilateral de 0.104 y un t valor de 1.835. Por su parte, para la especie *Meloidogyne spp.* se presenta una significancia bilateral de 0.000 y un t valor de 6.633; para la especie

Criconematido spp. se evidencia una significancia bilateral de 0.081 y un t valor de 2.000; y, finalmente, en cuanto a *Mononchidos spp.* y *Xiphinema spp.* se establece una significancia bilateral de 0.081 y 0.104 respectivamente.

Tabla 5

Prueba t para las muestras en la parte alta del área de estudio

	Prueba para una muestra					
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
<i>Helicoty</i>	1.835	8	0.104	0.44444	-0.1140	1.0029
<i>lenchus</i>						
<i>Meloido</i>	6.633	8	0.000	3.66667	2.3920	4.9414
<i>gyne</i>						
<i>Cricone</i>	2.000	8	0.081	0.66667	-0.1020	1.4353
<i>matido</i>						
<i>Mononc</i>	2.000	8	0.081	0.33333	-0.0510	0.7177
<i>hidos</i>						
<i>Xiphinem</i>	1.835	8	0.104	0.44444	-0.1140	1.0029
<i>a</i>						

Los valores están referenciados por 100 cc de suelo y 10 g de raíz

Interpretación:

Se evidencia en la tabla 6 los tipos de nematodos fitoparásitos con mayor índice de daños en las raíces del cultivo de café en la parte baja de la zona de estudio. El análisis se ha desarrollado bajo un número de 3 repeticiones por especie de nematodo analizado. En tal virtud se evidencia un promedio de 0.56 de *Helicotylenchus spp.* Por su parte, en cuanto al nematodo *Meloidogyne spp.* se evidencia un promedio de 16.67, en cuanto al espécimen *Criconematido spp.* en

Tabla 6

Nematodo fitoparásito con mayor índice de daño en las raíces del cultivo de café en la parte baja

REPETICION	MUESTREO DE RAIZ PARA EXTRAER NEMATODOS - PARTE BAJA				
	<i>Helicotylenc</i>	<i>Meloidogy</i>	<i>Criconemati</i>	<i>Mononchid</i>	<i>Xiphine</i>
	<i>hus spp.</i>	<i>ne spp.</i>	<i>do spp.</i>	<i>os spp.</i>	<i>ma spp.</i>
1	0	13	1	0	0
2	1	9	0	0	0
3	0	11	1	0	1
1	1	15	2	0	1
2	0	15	2	1	0
3	0	6	1	0	0
1	1	27	0	0	0
2	2	25	0	0	0
3	0	29	0	0	0
PROMEDI	0.56	16.67	0.78	0.11	0.22
O					
VARIANZA	0.53	69.00	0.69	0.11	0.19
MUESTRA					
L					

Los valores están referenciados por 100 cc de suelo y 10 g de raíz

Interpretación:

Se evidencia en la tabla 7 que para 100 cc de suelo y 10 gramos de raíz, para la especie *Helicotylenchus spp.* existe una significancia bilateral de 0.051 y un t valor de 2.294. Por su parte, para la especie *Meloidogyne spp.* se presenta una significancia bilateral de 0.000 y un t valor de 6.019; para la especie *Criconematido spp.* se evidencia una significancia bilateral de 0.023 y un t valor de 2.800; y, finalmente, en cuanto a *Mononchidos spp.* y *Xiphinema spp.* se

establece una significancia bilateral de 0.347 y 0.69 respectivamente bajo un t valor respectivo de 1.000 y 1.512.

Tabla 7

Prueba t para las muestras en la parte baja del área de estudio

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
2.294	8	0.051	0.55556	-0.0029	1.1140
6.019	8	0.000	16.66667	10.2816	23.0517
2.800	8	0.023	0.77778	0.1372	1.4183
1.000	8	0.347	0.11111	-0.1451	0.3673
1.512	8	0.169	0.22222	-0.1167	0.5612

Los valores están referenciados por 100 cc de suelo y 10 g de raíz

4.4 Análisis de correspondencia canónica. Prueba no paramétrica entre individuos.

En la tabla 8, se muestran los valores de los coeficientes de correlación entre los ocho caracteres evaluados, con su significación estadística. La mayoría de los caracteres del fruto mostraron correlaciones significativas y positivas entre ellos, con excepción del largo del fruto, con el espesor interno de la pulpa y el número de semillas y el espesor externo de la pulpa con el número de semillas, en los cuales se obtuvieron coeficientes negativos. Entre los caracteres vegetativos se observó sólo una correlación positiva y significativa entre la predominancia de los ejemplares mayores en suelo y raíz. Este último carácter está correlacionado positivamente con todos los del fruto, con excepción del largo. La altura de la planta no se asoció con ninguno de los caracteres evaluados en las muestras consideradas en cuanto a suelo y raíz.

Tabla 8

Valores de los coeficientes de correlación obtenidos para los caracteres evaluados en los especímenes de café

Caracteres	AH	AP	MF	LF	AF	NS	MTS
LH	0,66** *	- 0,03 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,002 ⁿ s
AH	-	0,05 ^{ns}	0,14*	-0,04 ^{ns}	0,23**	0,24**	0,17* **
ALT		-	0,005 ⁿ	-0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}	- 0,03 ^{ns}
MF			-	0,66** *	0,89** *	0,16* *	0,35** *
LF				-	0,32** *	-0,17* *	0,01 ^{ns}
AF					-	0,30** *	0,44** *
NS						-	0,70** *

Nota: LH: largo de la hoja, AH: ancho de la hoja, AP: altura de la planta, MF: masa del fruto, LF: largo del fruto, AF: ancho del fruto, NS: número de semillas por fruto, MTS: masa total de las semillas por fruto. *, **, *** - Indican la significación estadística para los niveles de significación: 0,05; 0,01 y 0,001, respectivamente

Las mayores correlaciones se observaron entre la masa y el ancho del fruto (0,8866), la masa del fruto y el espesor externo de la pulpa (0,7445) y el número y la masa total de las semillas por fruto (0,7049). Los altos valores de los coeficientes de correlación pueden ser resultado del efecto del nematodo *Helicotylenchus spp*, en el cual un mismo gen afecta la expresión de más de un carácter. Esta información es útil para el fitomejoramiento, porque favorece la selección simultánea de dos o más caracteres, al seleccionar uno solo de ellos.

Tabla 9

Análisis de correlación canónica para los caracteres evaluados en cinco géneros de nemátodos fitoparásitos y parámetros del suelo en estudio..

Variab les canónicas	Correlación canónica	Correlación Autovalor		Proporción acumulada	Razón de verosimilitud	Valor de F	p
U1V 1	0,39	0,15	0,18	0,67	0,78	2,60	0,00 0
U2V 2	0,25	0,06	0,07	0,93	0,92	1,54	0,11
U3V 3	0,14	0,02	0,02	1,00	0,98	0,83	0,53

Nota: F - Valor del estadístico F. p - valor de probabilidad asociado al estadístico F

En la tabla 9 se muestran los resultados obtenidos al realizar el análisis canónico entre los dos grupos de caracteres. Sólo el primer par de variables o funciones canónicas (U1,V1) mostró una correlación canónica significativa ($p=0,001$), con relación a la prueba de razón de verosimilitud. En esta primera función canónica, que es la más importante porque explica el mayor porcentaje de la varianza del conjunto de variables e indica la máxima correlación entre los dos grupos de caracteres, se obtuvo un valor del coeficiente de correlación de 0,3282 con la ponderación perteneciente a la primera función canónica.

V. DISCUSIÓN

Se encontró que un total de cinco géneros de nematodos fitoparásitos, 4 de ellos validados en la clínica de diagnóstico de nematología asociados con el cultivo del café; entre ellos, *Meloidogyne sp.* fue el más común, mientras que los otros géneros sólo se encontraron al azar en todas las parcelas experimentales. La mayor densidad poblacional se encuentra en el nivel más alto de la edificación; cabe señalar que la mayor incidencia y severidad de los incendios de raíces se observaron en estenivel (60 y 66%, respectivamente), lo cual puede atribuirse a que estos nematodos atacan el sistema radicular de la planta, destruyendo las hojas radicales y las raíces. Además, esta especie está muy extendida ya que se alimenta de una gran variedad de plantas (Castillo & Hernández, 2005), lo que podría explicar su alta frecuencia en las parcelas evaluadas tanto en este estudio como en otros que se han realizado en diversos entornos de cultivo.

Generalmente, causan daños a sus hospederos y favorecen la entrada de otros microorganismos; a altas densidades poblacionales, la planta muestra signos progresivos de debilitamiento, como una caída en la producción (Jara, 2018). Esta especie se ha encontrado en cafetales centroamericanos, pero solo en bajas densidades y sin causar daños económicos (Mayta, 2017). La mayor población de raíces se encontró en la especie *Meloidogyne spp.*, con 150 individuos por cada 10 gramos de raíz. Además, en la parte alta del área de estudio se encontraron 33 individuos por cada diez gramos de raíz, lo que podría explicarse porque este patógeno es un nematodo endoparásito migratorio que ataca las raíces de las plantas (Jara, 2018); esto concuerda con las investigaciones realizadas en raíces de café en Guatemala por Mamani y Cárdenas (2021), quienes señalaron que el género de nematodo en cuestión es fitoparásitico.

Mayta (2017) también aportó pruebas de la importancia del nematodo en el cultivo del café al encontrarlo en raíces enfermas. *P. coffeae* fue la primera especie de *Pratylenchus* en demostrar su patogenicidad, lo que sugiere que tuvo un papel en la destrucción de casi el 95% de las plantaciones de café. Según la elevación, la mayor concentración de esta especie se encontró a nivel del suelo (158/10 g de raíces), lo que puede atribuirse en gran medida a las condiciones climáticas locales (aunque Lima y Loza (2021) señalan que algunas especies prefieren climas templados, mientras que otras prosperan en ambientes

tropicales, y otras son capaces de prosperar en ambos).

Los análisis estadísticos basados en los índices de incidencia y severidad evaluados a través de tres niveles de elevación de varias regiones productoras de café en el área de estudio muestran que existen diferencias significativas entre los niveles de análisis superior e inferior, pero no son estadísticamente significativas ($p < 0.05$); por el contrario, los valores más altos se encuentran en los niveles de análisis inferiores. Mamani y Cadena (2021) constataron que las temperaturas cálidas favorecen el desarrollo de los nematodos, mientras que las frías prolongan su ciclo vital y reducen su rendimiento reproductivo. La ausencia de cambios climáticos fuertes que motiven la reducción de la población también hace que los nematodos tropicales sean considerablemente más severos, como señaló Ayala (1994). La temperatura, la humedad y las propiedades físicas del suelo influyen en la capacidad de supervivencia y reproducción de los nematodos (Gómez, 2019). Es posible disminuir el daño causado por los nematodos a las plantas fomentando el crecimiento y reproducción de sus enemigos naturales en el suelo (Mayta, 2017).

Los resultados también fueron coherentes al estimar las correlaciones genéticas dentro de las mismas familias de fitoparásitos nematodos mediante el método progenie-padre, en el que se determinaron las covarianzas para cada rasgo y sus cruces. Es similar a los análisis canónicos en su planteamiento. En otro estudio, los investigadores estimaron manualmente las correlaciones genéticas entre los rasgos de rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) aplicando la fórmula propuesta por otros autores y maximizando la verosimilitud dentro de un procedimiento MIXED en el que se especificó la opción GCORR. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos enfoques cuando los autores compararon las correlaciones genéticas obtenidas mediante una prueba t para muestras emparejadas. De este descubrimiento se desprende que el PROC MIXED, más fácil de utilizar, puede emplearse para estimar correlaciones genéticas.

Se encontraron valores bajos de coeficientes de correlación genética cuando se analizaron las características de la planta y la eficiencia de reproducción de los ejemplares. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados en el presente trabajo cuando se trata de los coeficientes calculados entre caracteres del fruto del café. Los autores hipotetizaron, basándose en los hallazgos, que la selección de esos caracteres se llevaría a cabo sin una

respuesta correlacionada.

Se pueden obtener beneficios proporcionando respuestas correlacionadas con caracteres que muestren asociaciones positivas y significativas. Cuando dos caracteres presentan una asociación genética positiva, los cambios en uno de ellos pueden provocar cambios en el otro. Todas las correlaciones positivas se encontraron dentro de los especímenes, lo que sugiere que la selección simultánea puede aumentar eficazmente tanto el rendimiento de la muestra. Esto se debe a que, como se ha propuesto, la selección de rasgos que contribuyen positivamente a un carácter de interés permite un uso más eficiente de la correlación.

Los estudios de correlación entre rasgos de planta y los nemátodos fitoparásitos en genotipos de café pueden aportar luz sobre qué rasgos pueden utilizarse para elegir parámetros deseables en futuros programas de mejora del cultivo. Las correlaciones positivas y significativas entre rasgos deseables son ventajosas para el mejorador ya que pueden ayudar a la mejora simultánea de ambos rasgos. Sin embargo, la relación inversa puede desbaratar la expresión sincronizada de ambos caracteres.

Los programas de selección endogámica pueden beneficiarse enormemente del conocimiento de las correlaciones genéticas, ya que esta información puede utilizarse para seleccionar rasgos con baja heredabilidad y dificultades de medición (de ahí el término "selección indirecta"). Por eso deben estimarse las correlaciones genéticas.

Dado que se obtuvieron valores bajos de coeficientes de correlación genética entre caracteres vegetativos y frutales, estos coeficientes no pueden utilizarse para seleccionar más de un único carácter. Además, las correlaciones entre pares de caracteres son más difíciles de explicar simultáneamente. Dado que el número de correlaciones canónicas necesarias para interpretar la relación entre los dos grupos de caracteres es igual al número de caracteres del menor de los dos grupos (en este estudio, el grupo correspondiente a las variables de la planta del café), se estimaron tres coeficientes de correlación.

CONCLUSIONES

Primera: Los géneros conciliados dentro del estudio en las plantaciones de café en las dos zonas de estudio (altas y bajas) son: *Helicotylenchus spp.* (158 que representa el 22.1%), *Meloidogyne spp.* (360 que representa el 50.6%), *Criconemoides spp.* (102 que representa el 14,3%), *Monochidos spp.* (71 que representa el 9.9% y *Xiphynema spp.* (21 que representa el 2.9%).

Segunda: los índices de daño más elevados (16.67 de promedio del género *Meloidogyne spp.*) se observa que existen dentro de los análisis estadísticos realizados una diferencia entre los dos pisos de altitudes de análisis de acuerdo a la significancia. Es decir, para la prueba t de las muestras en la parte baja con 8 grados de libertad no se evidencia mucha significancia bilateral dentro de los análisis. Por su parte, en cuanto al análisis de la zona alta, se observa diferencias significativas.

Tercera: la densidad de la población de acuerdo al tipo de nematodo fitoparásito en raíces de cultivo de café con mayor daño, estuvo representada por el género *Meloidogyne spp.* (50.6%) 132 individuos/100 cc de suelo y 150 individuos/10 gr de raíz. Aunado ello, en la parte alta de la zona de estudio se representó por 45 individuos/100 cc de suelo y 33 individuos/10 gr de raíz.

Cuarta: En el análisis de correlación canónica realizado entre todos los parámetros abióticos y las poblaciones totales de especies de nematodos previamente cuantificadas e identificadas en los diferentes estratos de elevación de la zona de estudio, sólo se encontró una correlación estadísticamente significativa al nivel de 0,05% entre el porcentaje de arena y el número de nematodos.

RECOMENDACIONES

Primera: Ejecutar investigaciones experimentales para determinar el control de las altas poblaciones de *Meloidogyne* en cultivos de café del Centro Poblado de Chipaco.

Primera: Ejecutar estudios de caracterización molecular para determinar la identidad taxonómica a nivel de especies de los nematodos fitoparásitos.

Segunda: Implementar nuevos trabajos de investigación en el Perú sobre identificación y caracterización de nematodos fitoparásitos en los cultivos de importancia económica.

LITERATURA CITADA

- Anaya, L., & Legarreta, M. (2020). Factores edáficos que predisponen a la infestación por nemátodo agallador (*Meloidoginespp*) en nogal pecanero. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 8(2). Obtenido de <https://revistabioagro.mx/index.php/revista/article/view/185/209>
- Barbosa, L. (2016). *Nematología de plantas*. [Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil]. Obtenido de <https://www.nematologia.com.br/files/livros/1.pdf>
- Conzuelo, J. (2019). *Diagnóstico de nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo del rosal (rosa sp.)*. proyecto terminal para obtener el título de ingeniero en biotecnología, [Universidad Abierta y A Distancia de México]. Obtenido de http://www.repositorio.unadmexico.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/183/PT2_2091-1_AL11507226.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Crozzoli, R. (2014). *La Nematología Agrícola en Venezuela*. [Universidad Central de Venezuela]. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/2014CrozzoliLaNematologaAgrcolaenVenezuela.pdf>
- Cueva, B. (2016). *Regulación de la incidencia del nemátodo agallador *Meloidogyne sp.* con especies vegetales herbáceas repelentes en el cultivo de babaco en la hoya*. Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Agroecología y Ambiente, [Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24141/1/tesis->

008%20Maestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20Ambiente%20-%20CD%20222.pdf

Dianderas, E. (2019). *Susceptibilidad de cinco variedades de café al ataque de “broca de café” (Hypothenemus hampei ferrari)*. tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1684/TS_EAEDP_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dianderas, E. (2019). *Susceptibilidad de cinco variedades de café al ataque de “Broca de café” (hypothenemus hampei ferrari), distrito Daniel Alomía Robles*. para obtener el título de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional Agraria de la Selva Facultad de Agronomía]. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1684/TS_EAEDP_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández, Y., & Sotto, K. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *SciELO*, 15(1). <https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a7>

Gamboa, E. (2019). *Identificación taxonómica y molecular de especies del nemátodo lesionado de la raíz Pratylenchus (Nematoda: Pratylenchidae) asociado a cuatro cultivos de Costa Rica*. Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Agronómica, [Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar Escuela de Ciencias Agrarias]. Obtenido de https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18163/TFG_Eduardo%20Gamboa%20Cort%C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, A., & Martínez, R. (2016). Control biológico In Vitro de nematodos agalladores (*Meloidogyne* sp.) a base de quitosano y fluensulfone. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 4(1). Obtenido de <https://revistabioagro.mx/index.php/revista/article/view/17>

Gómez, E. (2019). *Identificación de nemátodos todos fitoparásitos asociados al cultivo de café (Coffea arabica L.) en la provincia de Loja*. Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional de

- Loja]. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22387/1/Erika%20Tatiana%20G%C3%B3mez%20Guayllas.pdf>
- González, M., & Difabio, H. (2016). Enfoque transversal y longitudinal en el estudio de patrones de aprendizaje en alumnos universitarios de ingeniería. *Actualidades Investigativas en Educación*, 16(3), 169-189. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/447/44746861009/html/>
- Guerrero, A. (2017). Rendimientos de café grano seco en el Ecuador. *Información Nacional Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijia/pdpy/basic>
- Guzmán, Ó., Zamorano, C., & López, H. (2020). Interacciones fisiológicas de plantas con nematodos fitoparásitos. *Bol. Cient. MusHist. Nat. U. de Caldas*, 24(2), 190-205. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v24n2/0123-3068-bccm-24-02-190.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Huayanay, R. (2018). *Efecto del purín en el rendimiento del cultivo de café (coffea arábica) variedad catimor, en condiciones agroecológicas centro poblado guayaquil, metropoli san antonio de padua distrito de Cholon- Marañon*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco]. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/3976/TAG%2000742H84.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INIA. (2017). Nemátodo en frutales: Nemátodo de los cítricos. *Sanidad Vegetal*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14001/66947>
- Jara, J. (2018). *Densidad poblacional e identificación de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del café (Coffea arábica L.), en el sector de la Divisoria, provincia de Padre Abad, Ucayali*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de Ucayali. Obtenido de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4101/000003758T_AGRONOMIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Lara, S., & Núñez, Á. (2016). Nematodos fitoparásitos asociados a raíces de plátano (*Musa acuminata* AA) en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 34(1), 116-130. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/612/61243205008.pdf>
- Lima, I., & Loza, A. (2021). Incidencia de nemátodos asociados a las principales zonas productoras de café en la región Puno, Perú. *Bioagro*, 34(1), 85-96. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-IncidenciaDeNematodosAsociadosALasPrincipalesZonas-8224733%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-IncidenciaDeNematodosAsociadosALasPrincipalesZonas-8224733%20(1).pdf)
- Lima, I., Bravo, R., & Aguilar, M. (2018). Nematodos fitoparasitos asociados al cultivo de Maíz (*Zea mais* L.) en las regiones de Puno y Cusco. *Rev. investig. Altoandin.*, 20(1). <https://doi.org/10.18271/ria.2018.328>
- Mai, F., & Lyon, H. (1960). *Pictorial key to genera of plantparasitic nematodes*. Comstock Publishing Associates.
- Mamani, A., & Cadena, F. (2021). Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del café (*Coffea arabica*) en la Estación Experimental de Sapecho. *Apthapi*, 7(2). Obtenido de <http://apthapi.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/98/89>
- Mayta, M. (2017). *Caracterización isoenzimática y distribución del nemátodo del nódulo de la raíz (Meloidogyne spp.) en el cultivo de café (Coffea arábica l.)*. tesis para obtener el título profesional de licenciado en biología, [Universidad Nacional del Altiplano]. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7625/Mayta_Mamani_Maritza_Maribel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meza, M. (2019). *Factores que inciden en las características físicas y organolépticas del café fuera de grado comparada al café especial*. para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1496/MYMC_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meza, P. (2017). Nemátodo en frutales: Nemátodo de los cítricos. *Programa Sanidad Vegetal*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14001/66947>

- Monroig, M. (2015). Descripción botánica del cafeto. *Academic Uprm*. Obtenido de https://academic.uprm.edu/mmonroig/HTMLobj-1850/BOT_NICA_DEL_CAFETO.pdf
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de investigación*. Ediciones de la U.
- Pacheco, A. (2018). *Identificación, densidad y fluctuación de nemátodos asociados a cultivos de Vitis vinifera l. pisqueras*. para optar el título de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5711/AGpaanaa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peña, J. (2016). *Efecto de cuatro fungicidas en el control de la roya amarilla (hemileia vastatrix berk. & br.) en el cultivo de café (coffea arábica l.) en condiciones climáticas del centro poblado Libertad Caunarapa, distrito de Monzón - Huánuco 2015*. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional Hermilio Valdizán Facultad de Ciencias Agrarias]. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/TAG%2000705%20P42.pdf>
- Peña, M., & Olivares, N. (2018). Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). *Cultivos Tropicales*, 39(1), 7-14. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362018000100001
- Peña, R., & Páez, J. (2015). *virtual.uptc*. Obtenido de <https://virtual.uptc.edu.co/ova/fito/archivo/NEMATODOS.pdf>
- Pérez, M. (2018). *Identificación de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo de rosa (rosa sp), en el sector Lasso*. Documento Final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo, [Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28377/1/Tesis-198%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20579.pdf>

- Quiña, D., & Ríos, M. (2015). *Nemátodos fitopatógenos y sus estrategias de control*. [Universidad de las Fuerzas Armadas]. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10174/3/Nem%C3%A1todos%20Fitopat%C3%B3genos.pdf>
- Ramos, D., Viña, R., & Gutiérrez, N. (2020). Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. *Revista de la OFIL*, 30(2), 93. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-714X2020000200093
- Riascos, D. (julio-diciembre de 2014). Los nemátodos fitopatógenos como inductores e estrés biótico en plantas. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, 5(2). Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-LosNematodosFitopatogenosComoInductoresDeEstresBio-5590915.pdf>
- Riquero, W. (2019). *Control biológico del nemátodo lesionado *Pratylenchus penetrans* en el cultivo de maíz (*Zea mays*)*. Trabajo de investigación para optar el título de ingeniero agrónomo, [Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6689/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000196.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivas, O., & Fernández, E. (2014). Fitonemátodos asociados a los cultivos de frutos tropicales. *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal La Habana, Cuba*, 18(3). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209143451009.pdf>
- Rojas, R., & Alvarado, L. (2020). Caracterización de fincas productoras de café convencional y orgánico convencional y orgánico en el valle del Alto Mayo, región San Martín, Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2). Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000200013
- Rojo, E. (2014). Café I (G. Coffea). *Reduca (Biología)*, 7(2), 113-132. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27835/1/1757-2066-1-PB.pdf>
- Romero, J., & Camilo, J. (2019). *Manual de producción sostenible de café*. [Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura]. Obtenido de

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8726/BVE20037756e.pdf?sequence=1>

Solano, T. (2019). *Identificación de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo de café (Coffea arabica L.) en la provincia de Loja*. Tesis previa a la obtención de ingeniero agrónomo, [Universidad Nacional de Loja]. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22387/1/Erika%20atiana%20G%C3%B3mez%20Guayllas.pdf>

Zapata, M. (2021). *Principales nematodos asociados en el cultivo de café (Coffea spp)*. trabajo para obtener el título de ingeniero agrónomo, [Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10213/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000325.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zurita, J., Márquez, H., Miranda, G., & Villasís, M. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Revista alergia México*, 65(2), 178-186. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000200178

ANEXO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Clinica de Diagnóstico de Fitopatología y Nematología
 Av. La Universidad s/n La Molina, Apdo. 056-L-12
 Celular: 9470-14023 e-mail: clinica@lamolina.edu.pe



La Molina, 17 de febrero del 2023
 NEMA-011-2023
 FI 012

Srita.
Jhojana Lorenzo Quispe
 Presente. -

De mi consideración:

El resultado del análisis Nematológico de dos muestras de suelo y raíces de café var. Catimor, procedente del el centro poblado es Chipaco, distrito de Monzón- Huánuco, enviada por usted el 07 de febrero nuestra Clínica de Diagnóstico, fue:

<u>Muestras</u>	<u>Nematodos</u>	<u>N° individuos/ 100</u>	<u>N° individuos/ 1</u>
		<u>cc suelo</u>	<u>gr raíz</u>
01	Meloidogyne	10	16
	Helicotylenchus	30	
	Criconematidos	20	
	Mononchidos	10	
02	Meloidogyne	30	60
	Helicotylenchus	40	
	Criconematidos	10	
	Mononchidos	20	

Los análisis han detectado la presencia de *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* y *Criconematidos* como nematodos fitoparásitos

Las poblaciones de *Meloidogyne* detectadas en suelo son consideradas bajas e intermedias. Las poblaciones de *Meloidogyne* en la raíz, pueden considerarse ligeramente intermedias a ligeramente elevadas.

Las poblaciones de *Helicotylenchus* y *Criconematidos* son consideradas como bajas y NO afectan al cultivo.

Si va a realizar una investigación en café, será importante conocer los objetivos para poder brindarle recomendaciones previas. Si desea, contáctenos telefónicamente al 947014023 y coordine una cita con el especialista.

Los *Mononchidos* son habitantes naturales del suelo y NO afectan al cultivo.

Nos despedimos de ustedes recordándoles que la Clínica de Diagnóstico está a su disposición para cualquier consulta.

Muy atentamente,

Mg. Sc. Alfonso Palomo Herrera
 Jefe, Laboratorio de Nematología
 Facultad Agronomía

Archivo
 APH/hmg

INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO
--

SOLICITANTE : JHOJANA MARICIA LORENZO QUISPE

PROCEDENCIA : HUÁNUCO

REFERENCIA : H.R. 78945

BOLETA : 5617

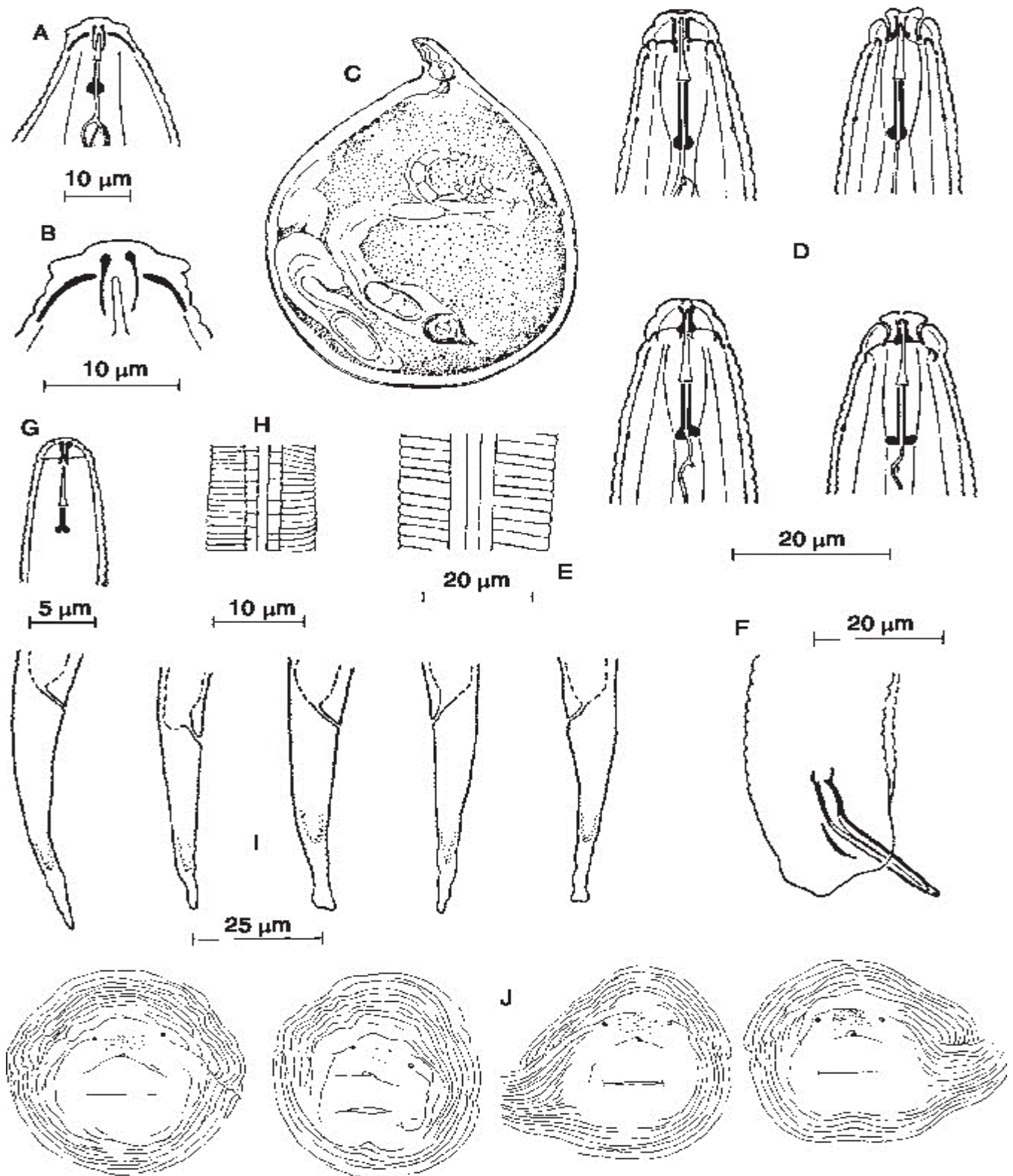
FECHA : 23/02/2023

Número Muestra		Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lab	Claves				
788	001 PA	52	29	19	Fr.
789	002 PB	42	31	27	Fr.

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

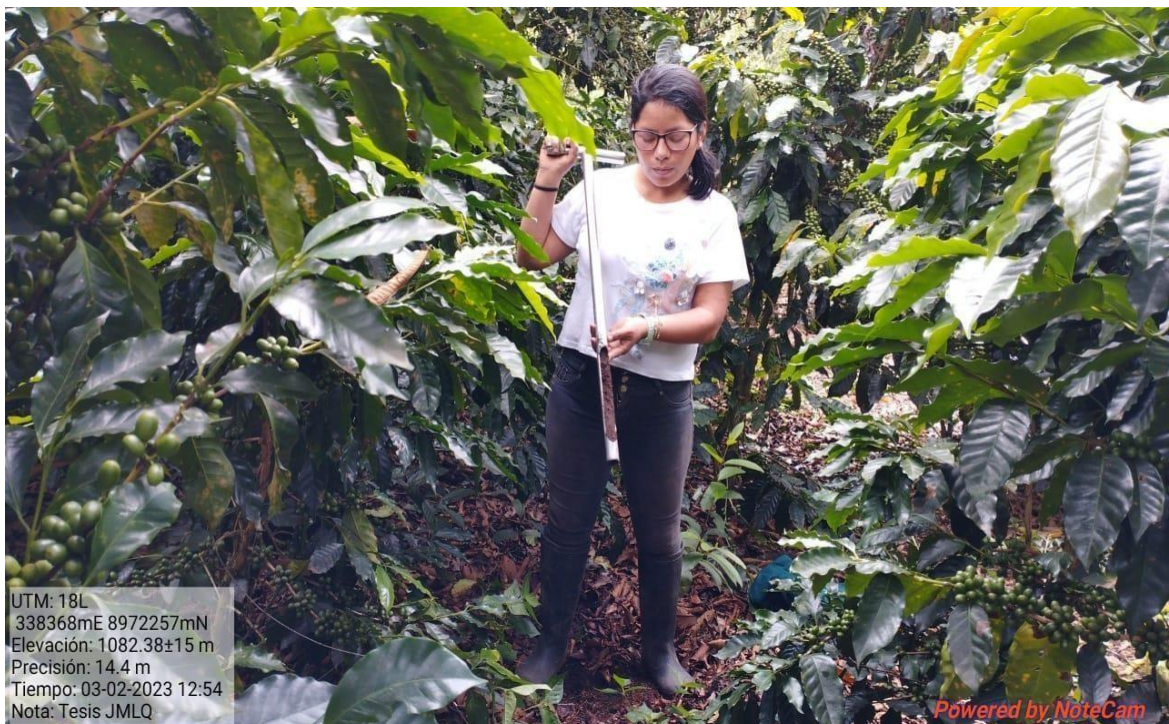
Número Muestra		pH (1:1)	M.O. %
Lab	Claves		
788	001 PA	4.47	4.88
789	002 PB	3.41	4.08

Dr. Constantino Calderón Mendoza
Jefe del Laboratorio



10. *Meloidogyne hapla*. A, B: female anterior region; C: entire female; D: male anterior region; E: male lateral field; F: male tail; G: J2 anterior region; H: J2 lateral field at mid-body; I: J2 tail regions; J: perineal patterns. A–I, after Whitehead (1968), courtesy of Transactions of the Zoological Society of London; J, after Orton Williams (1974), courtesy of CAB International.













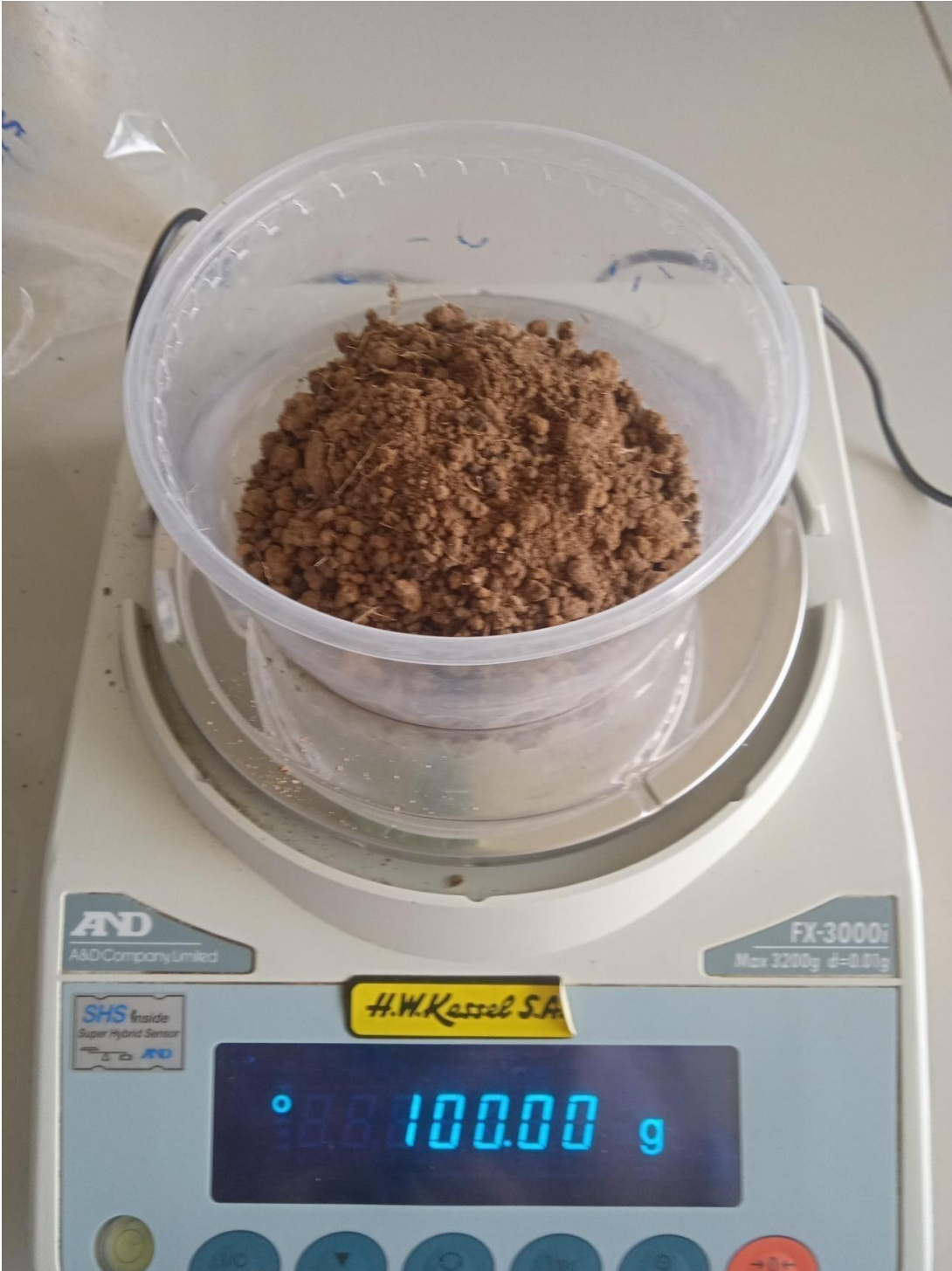


























RAIZ
PARTE BAJA





CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**IDENTIFICACIÓN DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE
CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN EL CENTRO POBLADO DE CHIPACO MONZÓN-
HUÁNUCO 2023**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela
Profesional de Ingeniería Agronómica.

JHOJANA MARILIA, LORENZO QUISPE

Documento aplicado al programa: "Turnitin" para su revisión.

Fecha: **04 de setiembre 2023**

Número de registro: **52**

Resultado: **14% de similitud general**

Porcentaje considerado: **Apto**, por disposición de la UNHEVAL.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



Dr. Roger Estacio Laguna
Unidad de Investigación de la F.C.A.

NOMBRE DEL TRABAJO

**IDENTIFICACIÓN DE NEMÁTODOS
FITOP ARÁSITOS EN EL CULTIVO DE
CAFÉ (Cof fea arábica L.) EN EL
CENTRO POBLADO DE CHIPACO
MONZÓN- HUÁNUCO 2023**

AUTOR

JHOJANA MARILIA LORENZO QUISPE

RECuento DE PALABRAS

14468 Words

RECuento DE CARACTERES

79954 Characters

RECuento DE PÁGINAS

84 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

6.6MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 4, 2023 10:21 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 4, 2023 10:23 PM GMT-5

● **14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 05 días del mes de Setiembre del año 2023, siendo las 11:00 am horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 458 / 474 2023 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 23 / 08 / 23, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

Identificación de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de café (Coffea arabica L) en el centro poblado de Chupaco Mongón - Huánuco 2023.

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Jhojana Marilia Lorenzo Quispe

Bajo el asesoramiento de:

Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Javier Romero Chavez
SECRETARIO : Msc. Luisa Madolyn Alvarez Benavente
VOCAL : Dr. Fernando J. Gonzalez Parrona
ACCESITARIO 1 : Dr. Pedro David Córdova Trujillo
ACCESITARIO 2 : Dra. Ulda Campos felix

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el cuantitativo de 17, y cualitativo de muy bueno quedando el sustentante Apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 12:30 horas.

Huánuco, 05 de Setiembre de 2023

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



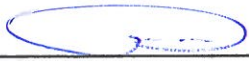
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
 HUÁNUCO - PERÚ
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



OBSERVACIONES:

 Sin observaciones

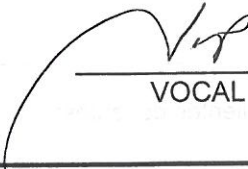
Huánuco, 05 de Septiembre de 2023



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad	CIENCIAS AGRARIAS							
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA							
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA							
Grado que otorga	-----							
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO							
Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad	-----							
Nombre del programa	-----							
Título que Otorga	-----							
Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Nombre del Programa de estudio	-----							
Grado que otorga	-----							

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

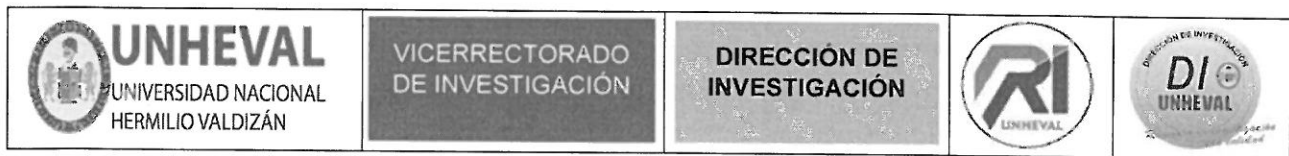
Apellidos y Nombres:	LORENZO QUISPE, JHOJANA MARILIA							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	963354458
Nro. de Documento:	76514026				Correo Electrónico:	jhojana.lorenzo @unheval.edu.pe		
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					
Apellidos y Nombres:	GUTIERREZ SOLORZANO, Maria Betzabe			ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0003-2186-5161			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22462243

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROMERO CHÁVEZ, JAVIER
Secretario:	ÁLVAREZ BENAUTE, LUISA MADOLYN
Vocal:	GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMÍAS
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	CÓRDOVA TRUJILLO, PEDRO DAVID



5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>	
IDENTIFICACIÓN DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) EN EL CENTRO POBLADO DE CHIPACO MONZÓN- HUÁNUCO 2023	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>	
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO	
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.	

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la información en el Acta de Sustentación)</i>		2023			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>		
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	nematodos	café	fitoparásitos		
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)		
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:		
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>			SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:					

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	LORENZO QUISPE, JHOJANA MARILIA		Huella Digital
DNI:	76514026		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 08/06/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.