**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

****

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER**

**EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ROCOTO (*CAPSICUM SPP.*) EN RODRÍGUEZ DE MENDOZA, AMAZONAS**

**Autor:**

**Bach. Jaime Alexander Santillan Puerta**

**Asesor:**

**Dr. Santos Leiva Espinoza Triunfo**

**Código:** (………….)

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2025**

1. **Título**

“Nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo de rocoto (*Capsicum spp.*) en Rodríguez de Mendoza, Amazonas”

1. **Problema de la investigación**

[Descripción e importancia del cultivo, desde mundial a regional]

1. **Objetivos** 
   1. **Objetivo general**

* Caracterizar morfológicamente los nemátodos presentes en el cultivo de rocoto en Rodríguez de Mendoza, así como evaluar su severidad e incidencia.
  1. **Objetivos específicos**
* Identificar las especies de nemátodos presentes en las raíces y el suelo del cultivo de rocoto.
* Evaluar la severidad del daño causado por nemátodos en las raíces de rocoto mediante un muestreo dirigido.
* Determinar la incidencia de nemátodos en los campos de rocoto mediante un muestreo aleatorio.
* Realizar la validación del Postulado de Koch.

1. **Antecedentes de la investigación**

GENERALIDADES

En la región occidental de Nicaragua, estudios han identificado la presencia y dinámica poblacional de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de tomate. Salazar Antón & Guzmán Hernández (2013) llevaron a cabo un estudio en los departamentos de León y Chinandega durante el ciclo agrícola 2010 - 2011, donde muestrearon cinco plantaciones por departamento. Se realizaron ocho muestreos en cada plantación, totalizando 80 muestras. Los resultados revelaron que las especies más frecuentes por cada 100 gramos de suelo fueron *Meloidogyne spp.* con 739 individuos, *Pratylenchus* con 555, *Tylenchorhynchus* con 386 y *Helicotylenchus* con 252. Además, se observó que factores como el tipo de suelo y la rotación de cultivos influenciaron significativamente las poblaciones de nemátodos, mientras que las precipitaciones no mostraron un efecto notable.

En un estudio realizado por Caballero Mairesse et al. (2021) en el departamento de Cordillera, Paraguay, se identificaron varios nemátodos fitoparásitos asociados a solanáceas cultivadas, como tomate, tomate cherry y pimiento. A través de la extracción de muestras de suelo y el análisis de la diversidad de nemátodos, se detectaron diez géneros de fitonemátodos, entre ellos *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Helicotilenchus*, y *Pratylenchus*, siendo *Tylenchorhynchus* el más frecuente, con una alta abundancia de hasta 784 individuos por 100 cm³ de suelo. Este estudio resaltó la importancia de estos nemátodos como causantes de graves pérdidas en los cultivos, lo que subraya la necesidad de comprender la abundancia y diversidad de estos organismos para poder implementar medidas de manejo afectivas. Además, se destacó la necesidad de realizar monitoreos continuos para evaluar el impacto de estas especies en la producción agrícola y ajustar las estrategias de control en función de su prevalencia.

En su estudio, (cita) et al. (2012) describen los principales nemátodos fitoparásitos y los síntomas que ocasionan en cultivos de importancia económica, incluyendo los daños a las raíces y los tejidos aéreos de diversas plantas. Según los autores, los nematodos fitoparásitos son responsables de importantes pérdidas económicas en cultivos como papa, tomate, banano, yuca y varios frutales, causando entre un 11% y un 14% de pérdidas anuales. El estudio destaca la morfología de los nemátodos, que incluye un estilete utilizado para penetrar las células vegetales y extraer los nutrientes, lo cual provoca una serie de síntomas patológicos como agallas, necrosis, y deformación de raíces y hojas.

Nacional

Regional/Local

1. **Hipótesis**

La presencia de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de rocoto en Rodríguez de Mendoza afecta negativamente su desarrollo y rendimiento, con una correlación significativa entre la abundancia de nemátodos y los síntomas de enfermedad en las plantas.

1. **Metodología**
   1. **Entorno de trabajo**

La presente investigación involucrará actividades en campo en la provincia de Rodriguez de Mendoza y en el Laboratorio de Investigación en Sanidad Vegetal (LABISANV), perteneciente al Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES). Los nemátodos se extraerán de muestras representativas de suelo rizosférico y raíces de manera aleatoria en parcelas representativas productoras de rocoto (*Capsicum spp.*) en el distrito de … con coordenadas geográficas … y una altitud … de dicha provincia, región de Amazonas.

Las actividades de campo constituirán en la recolección de muestras de raíces y suelo donde se encuentra establecido el cultivo, en cuanto a las actividades de laboratorio, será la extracción de los nemátodos de las muestras recolectadas, para ello se desarrollará diferentes métodos de extracción y con la ayuda del SteREO, luego se tomarán fotografías de nemátodos ya extraídos en el SteREO microscopio para la identificación morfológica.

* 1. **Población, muestra y muestreo**

**Población:** La población estará compuesta por el conjunto de parcelas productoras de rocoto (*Capsicum spp.*) en el distrito de …

**Muestra:** Estará compuesta por muestras de raíces y suelos de plantas de rocoto (*Capsicum spp.*) de las parcelas.

**Muestreo**: El muestreo será tipo dirigido y aleatorio, puesto que se desea determinar la severidad e incidencia respectivamente. Este enfoque permitirá datos precisos sobre la presencia de nemátodos fitoparásitos en el cultivo, además con la validación del postulado de Jack garantizará que los nemátodos identificados sean realmente los causantes del daño observado en el cultivo.

* 1. **Variable del estudio** 
     1. **Variable independiente**
* Especies de nemátodos fitoparásitos.
  + 1. **Variable dependiente**
* Severidad de daño en la planta.
* Incidencia de nemátodos.
* Crecimiento de las plantas de rocoto.
* Rendimiento del cultivo.
* Calidad de los frutos.
* Vitalidad de las plantas.
  1. **Operacionalización de variables**

Hace referencia al proceso mediante el cual se traduce un concepto abstracto en indicadores medibles y observables dentro de una investigación científica. Este proceso incluye identificar dimensiones, indicadores y herramientas que permitan analizar cada variable con claridad y precisión (**Véase Tabla 01**). Según Arias Gonzáles (2021), la operacionalización es fundamental para garantizar la relación entre la teoría y práctica de la investigación, facilitando la medición adecuada de los fenómenos estudiados.

**Tabla 01**

*Matriz de operación de variables.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLES** | **DEFINICIÓN CONCEPTUAL** | **DEFINICIÓN OPERACIONAL** | **DIMENSIONES** | **INDICADORES** | **INSTRUMENTO / ESCALA** |
| **Variable Independiente** | Especies de nemátodos fitoparásitos |  | **Especies de nemátodos** | Especies de nemátodos presentes en las raíces y el suelo. | Observación directa  Microscopio |
| **Variable Dependiente** | Severidad de daño en la planta |  | **Daño en las raíces de las plantas** | Agallas, necrosis, disminución del tamaño de raíces | Clasificación visual / Escala de severidad |
| Diferencias en el crecimiento de las raíces | Cinta métrica / cm |
| Tamaño y forma de las raíces afectadas | Descripción cualitativa |
| Incidencia de nemátodos |  | **Incidencia de nemátodos** | Porcentaje de plantas infestadas en relación con el total de plantas | Conteo visual / Registro de porcentaje |
| Crecimiento de las plantas de rocoto |  | **Crecimiento general de la planta** | Altura de la planta. | Cinta métrica / cm |
| Diámetro del tallo | Vernier / cm |
| Peso de la planta | Balanza digital / g |
| Rendimiento del cultivo |  | **Rendimiento de frutos** | Número de frutos por planta. | Balanza digital / g, contador de frutos |
| Peso total de frutos por planta. | Balanza digital / g, contador de frutos |
| Calidad de los frutos |  | **Características del fruto** | Tamaño del fruto. | Cinta métrica / cm, |
| Forma del fruto. | Clasificación morfológica |
| Color del fruto. | Escala de colores |
| Vitalidad de las plantas |  | **Vitalidad de las plantas** | Color de las hojas, vigor general de la planta. | Observación directa, escala de color |
| Regeneración de raíces afectadas | Observación directa, cinta métrica / cm |

* 1. **Métodos** 
     1. **Tipo y nivel de la investigación**
     2. **Diseño de la investigación**
     3. **Técnicas e instrumentos para la recopilación de datos**
     4. **Procedimiento e instrumentos para recopilación de datos**

* 1. **Cronograma**
  2. **Diseño experimental**

* 1. **Análisis de datos**

1. **Referencias bibliográficas.**

Arias Gonzáles, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D: Innovación Más Desarrollo*, *10*(28).

Caballero Mairesse, G., Valiente Raidán, H., Enciso-Maldonado, G., & Pedrozo Fleitas, L. (2021). Nemátodos fitoparásitos asociados a solanáceas cultivadas en el departamento de Cordillera, Paraguay. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/354172843>

Castaño Zapata, J., Villegas Estrada, B., & Adrian Guzman, O. (2011). Principales nemátodos fitoparásitos y síntomas ocasionadas en cultivos de importancia económica. <https://www.researchgate.net/publication/271203100>

Salazar Antón, W., & Guzmán Hernández, T. (2013). Nematodos fitoparásitos asociados al tomate en la zona occidental de Nicaragua. Obtenido de Scielo: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212013000100003#:~:text=Los%20principales%20nematodos%20asociados%20al,Shurtleff%20y%20Averre%20III%202000>).