



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL
ECUADOR

PROGRAMA DE MAESTRÍA SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGÍSTER EN SANIDAD VEGETAL

EFFECTOS DE CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO SOBRE
NEMÁTODO BARRENADOR (*Radopholus similis*), EN EL
CULTIVO DE BANANO EN EL CANTÓN BABA -
PROVINCIA DE LOS RÍOS

ING. OMAR BRUNIS VELÁSQUEZ

GUAYAQUIL, ECUADOR

2022

SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Yo: **Ing. Agr. Víctor Iler Santos, M.Sc.** Docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Director **CERTIFICO QUE:** he revisado el Trabajo de Titulación, denominada: **EFFECTOS DE CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO SOBRE NEMÁTODO BARRENADOR (*Radopholus similis*), EN EL CULTIVO DE BANANO EN EL CANTÓN BABA - PROVINCIA DE LOS RÍOS**, el mismo que ha sido elaborado y presentado por el estudiante, **Ing. Omar Iván Brunis Velásquez**; quien cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador para este tipo de estudios.

Atentamente,

Ing. Víctor Iler Santos, M.Sc.

Guayaquil, 20 de mayo del 2022.

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

SISTEMA DE POSTGRADO

TEMA:

EFFECTOS DE CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO SOBRE NEMÁTODO BARRENADOR (*Radopholus similis*), EN EL CULTIVO DE BANANO EN EL CANTÓN BABA - PROVINCIA DE LOS RÍOS.

AUTOR:

ING. OMAR IVAN BRUNIS VELASQUEZ

TRABAJO DE TITULACIÓN

**APROBADA Y PRESENTADA AL CONSEJO DE POSTGRADO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

MAGÍSTER EN SANIDAD VEGETAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Juan Javier Martillo García, M.Sc.
PRESIDENTE**

**Ing. Colon Cruz Romero, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Víctor Iler Santos M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Ing. Jacobo Bucaram Ortiz. PhD., Lcda. Beatriz Bucaram de Amador y Ec. Martha Bucaram Leverone, PhD., autoridades de la Universidad Agraria del Ecuador, por permitirme terminar mis estudios en esta prestigiosa institución; a los docentes del Sistema de Posgrado de la Universidad, por haber compartido sus conocimientos, experiencias y servir de guía en este trayecto estudiantil.

Expreso mi agradecimiento a los tutores encargados de orientarme en la ejecución de este proyecto de titulación, a mis amistades más cercanas y familiares.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mi familia, especialmente a mi Madre Germania Velásquez, y mi padre Galo Brunis, ya que, gracias a ellos, el día de hoy soy un hombre de virtudes y principios, con sus consejos y gran esfuerzo, consiguieron darme las fuerzas necesarias para concluir una de las metas más importantes en mi vida.

A mi esposa Roxana Flores, por sus sabios consejos y apoyo incondicional.

También quisiera agradecer a las personas que día a día, a base de consejos, enseñanzas y apoyo absoluto me ayudaron a continuar por el camino correcto y alcanzar cada una de mis metas propuestas.

Así mismo, quiero agradecer este logro a varios de mis maestros, quienes con sus recomendaciones y soporte durante la maestría supieron impartir sus conocimientos a cada uno de nosotros para así aplicar de forma disciplinada nuestro profesionalismo en nuestra vida.

RESPONSABILIDAD

La responsabilidad, derecho de la investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones que aparecen en el presente Trabajo de Titulación corresponden exclusivamente al Autor y los derechos académicos otorgados a la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. Omar Brunis Velásquez.
Ci: 1203121635

RESUMEN

El cultivo de plantaciones de banano ha sido a través de la historia del sector alimenticio el más importantes desde la perspectiva del impacto que causa en el consumidor, por sus propiedades nutricionales capaces de satisfacer las necesidades del organismo humano, además de resultar ser agradable al paladar de quienes lo prueban, lo que originó un gran aporte económico a los países que lo cultivaron en Centroamérica y posteriormente Ecuador, llegando a ser uno de los principales exportadores de la época con una capacidad de hasta el 35% de la producción del mercado mundial, generando miles de millones de dólares en beneficio de productores, trabajadores, pequeños y grandes empresarios que también están relacionados con este negocio. Todo lo mencionado es motivo suficiente para dedicar tiempo y esfuerzo para mantener la plantación saludable y garantizar la permanencia de la producción. El nematodo *Radopholus similis* es una de las principales causas del incremento de costos y disminución de cifras de producción, lo que preocupa al mercado y por esta razón se logró proponer alternativas para el control de este nematodo, como lo son el de control biológico con; *Trichoderma*, *Bacillus*, *Paecilomyces lilacinus*, siendo alternativas amigables con el medio ambiente, además, de utilizar el Rugby como método de control químico, en una plantación de banano ubicada en el cantón Baba de la Provincia de Los Ríos, obteniendo resultados interesantes que pueden resultar valiosos para el uso por parte de los productores.

Palabras claves: Raíces, nematodo, *Radopholus*, muestras, banano.

ABSTRACT

The cultivation of banana plantations has been, throughout the history of the food sector, the most important from the perspective of the impact it causes on the consumer, due to its nutritional properties capable of satisfying the needs of the human organism, in addition to being pleasant to the taste of those who try it, which originated a great economic contribution to the countries that cultivated it in Central America and later Ecuador, becoming one of the main exporters of the time with a capacity of up to 35% of the production of the world market. , generating billions of dollars for the benefit of producers, workers, small and large entrepreneurs who are also related to this business. All of the above is reason enough to dedicate time and effort to keep the plantation healthy and guarantee the permanence of production. The *Radopholus similis* nematode is one of the main causes of the increase in costs and decrease in production figures, which worries the market and for this same reason it was possible to propose alternatives for the control of this nematode, such as biological control with, *Trichoderma*, *Bacillus* spp, *Phaenocarpa lilacinus*, being environmentally friendly alternatives, in addition to using Rugby as a chemical control method, in a banana plantation located in the Baba canton of the Los Rios Province, obtaining interesting results that can be valuable for use by producers.

Keywords: Roots, nematode, *Radopholus*, samples, banana.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Caracterización del Tema.	1
Planteamiento de la Situación Problemática.	2
Justificación e Importancia del Estudio.	2
Delimitación del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Hipótesis.....	4
Aporte Teórico o Conceptual.....	4
Aplicación Práctica.	4
CAPÍTULO 1	5
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Estado del Arte.....	5
1.2. Bases Científicas y Teóricas de la Temática.....	7
1.2.1. Origen, taxonomía, morfología, e importancia económica del banano.....	7
1.2.2. Nematodos; morfología, anatomía, ciclo de vida.....	12
1.2.3. <i>Radopholus similis</i> ; morfología, taxonomía, síntomas.....	14
1.2.4. Métodos de control nematodo.	17
1.2.5. Fundamentación Legal	20
CAPÍTULO 2	22
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	22
2.1. Métodos.....	22
2.2. Variables	22
2.2.1. Variable independiente.....	22
2.2.2. Variables dependientes.	22
2.2.3. Operacionalización de las Variables	23
2.3. Población y muestra	24
2.4 Técnicas de recolección de datos	24
2.4.1. Raíces sanas.....	24
2.4.2. Densidad poblacional de <i>R. similis</i>	24

2.4.3. Incremento del diámetro.....	25
2.4.4. Incremento de la altura.....	25
2.4.5. Número de hojas funcionales en secuencia.....	25
2.4.6. Número de yemas en secuencias.....	25
2.5 Estadística descriptiva e inferencial.....	25
2.6. Diseño experimental.....	26
2.6.1 Manejo del experimento.....	26
2.7. Cronograma de actividades.....	27
RESULTADOS.....	28
DISCUSIÓN.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	35
ANEXOS.....	41
APÉNDICES.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N-1. Descripción de los tratamientos a evaluar en campo.	22
Tabla N-2. Esquema de ANOVA para el análisis de datos	26
Tabla N-3 Densidad R. similis inicial-final.....	28
Tabla N-4. Efecto de los tratamientos en la Morfología del Banano.....	29
Tabla N-5. Raíces afectadas y Sanas.....	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Clasificación Taxonómica del Banano.....	41
Anexo 2. Muestreo de raíces.....	42
Anexo 3. Muestras de raíces en el laboratorio del Iniap.....	43
Anexo 4. Preparación de tratamientos.	44
Anexo 5. Aplicación de tratamientos.	45
Anexo 6. Aplicación de tratamientos biológicos.	46
Anexo 7. Análisis de Raíces por tratamientos.....	47
Anexo 8. Resultado nematológico.....	52
Anexo 9 Ficha técnica de productos	55

INTRODUCCIÓN

Caracterización del Tema.

Los nematodos son la afectación más significativa e importante para el proceso de desarrollo de las raíces y cormos de la plantación de banano, incluso el perjuicio es mayor que las sigatoka negra y amarilla. Siendo el organismo fitoparásitos de mayor impacto en los cultivos de banano que puede causar una pérdida completa de la plantación si no se realizan los respectivos manejos para el control (Guzmán, 2011).

En el transcurso del estudio de esta investigación hemos podido verificar que los nematodos están infectando diversas plantaciones de banano en el Ecuador y que están afectando económicamente la producción en cualquier etapa del año lo que influye también en el tiempo de vida de la planta por la poca absorción del agua que ocasiona pérdida en el peso del racimo (Aguirre et al., 2016).

El banano es un fruto tropical apetecido a nivel mundial por sus beneficios nutricionales, calidad y durabilidad en el transporte de larga distancia; demanda que le permite a Ecuador posicionarse como industria pionera en la producción y exportación al colocar más del 36% de los envíos mundiales a mercados de países de altos ingresos como Rusia, Estados Unidos etc. Lo que convierte a esta fruta como una de las principales fuentes económicas no petroleras del Ecuador, además de proveedora de fuentes de empleo y de dinamización del comercio en todas sus áreas, por el alto consumo de insumos agrícolas químico y orgánico de alto impacto en el entorno ecológico.

El banano Cavendish debido a su dulce sabor y al no contar con la presencia de semilla tiene una gran acogida en el mercado internacional, y es además una de las principales variedades que se producen en el sector bananero en la Provincia de Los Ríos.

Entre las principales empresas exportadoras de banano se encuentran Dolé-Ubesa, Reybanpac, Noboa, Chiquita, etc., que realizan la selección con

rigurosas especificaciones de calidad antes de que la fruta sea exportada, esto hace que los productores bananeros tengan un amplio cuidado técnico ante los diferentes tipos de plagas que afectan el rendimiento del cultivo de banano, como son la sigatoka negra, nematodos, picudo negro, que al no haber sido controladas adecuadamente pueden ocasionar graves pérdidas económicas y daños al medio ambiente además de afectar a la calidad del suelo.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación vamos a estudiar los diferentes conceptos que engloban a los nematodos fitoparásitos, su clasificación, proceso de desarrollo, afectación al cultivo de banano y diferentes métodos de control. Sin embargo, hemos presentado una propuesta que busca facilitar enseñar al productor como combatir la infestación de manera que se pueda conservar los componentes naturales del suelo, haciendo una comparación con otros métodos tradicionales y concluir con el que más convenga a la plantación.

El nematodo barrenador puede llegar a afectar hasta en un 60% al cultivo de banano, siendo de gran importancia el tratamiento técnico a utilizarse para el control de estas plagas.

Planteamiento de la Situación Problemática.

Las pérdidas de producción inducidas por nematodos en banano son diversas y muy variables el *Radopholus similis*, es la especie predominante y la decisión o recomendación de aplicar nematicidas se da cuando las densidades poblacionales de estos nematodos superan los 10.000 individuos por 100 g de raíces. Esto supone que es a partir de esa población que se comienzan a dar pérdidas en rendimiento.

Objeto de estudio: Determinar cuál es el efecto del control biológico y químico para el nematodo barrenador (*Radopholus similis*) en el cultivo de banano.

Justificación e Importancia del Estudio.

El banano al ser atacado por plagas como el nematodo que concentra el daño principalmente en las raíces y hace que los síntomas primarios o daño

directo pasen inadvertidos, destruyendo la parte fundamental para la nutrición de la planta, el anclaje de la planta y disminución de los rendimientos, ocasionando un grave daño económico. Para la realización de este proyecto de investigación que busca evaluar el mejor control de nematodos, se contara con la colaboración de productores bananeros, empresas proveedoras de productos biológicos y químicos, además del laboratorio del INIAP, para la realización de pruebas que se realicen durante el desarrollo del proyecto.

Este trabajo se justifica por la necesidad que tiene el sector productivo de aplicar controles eficientes, económicos y que sean responsables con el medio ambiente independientemente de que sea un control biológico o químico con el objetivo de que solucionen el problema de infestación por nematodos en las plantaciones de bananos.

Delimitación del Problema.

Este proyecto se realizará en la parroquia Baba, del cantón Baba de la Provincia de Los Ríos, con una duración de cinco meses aproximadamente, en los meses comprendidos desde septiembre de 2021 hasta enero del 2022.

Formulación del Problema.

¿Cuál es el efecto obtenido del control biológico y químico en la disminución del nematodo *Radopholus similis*, en el cultivo de banano ubicado en el cantón Baba Prov. de Los Ríos?

Objetivo General:

Determinar el efecto del control biológico y químico en el nematodo barrenador en la secuencia de la unidad de producción en el cultivo de banano.

Objetivos Específicos:

Evaluar el efecto de las alternativas biológicas y químicos sobre el nemátodo barrenador del cultivo de banano a través de indicadores de su presencia en raíces (escalas visuales de campo).

Determinar el efecto de los tratamientos en la morfología, mediante su

influencia en el desarrollo de la secuencia (planta hijo).

Valorar el impacto de los tratamientos aplicados en cultivo banano mediante los análisis de raíces en laboratorio.

Hipótesis.

El incremento de las poblaciones de nemátodo en las plantaciones de banano ocasiona grandes pérdidas económicas y productivas en el sector agrícola, alimentario y de exportación. Esto nos lleva a comprometernos en la creación de un programa de control eficiente de nematodo barrenador con la finalidad incrementar la producción del cultivo de banano, eliminar la infestación disminuyendo costos en los tratamientos.

Aporte Teórico o Conceptual.

Implementar un programa eficiente de control del nematodo que contribuya con el incremento de la producción del cultivo de banano.

Aplicación Práctica.

Una vez obtenidos los resultados se debe aplicar tomando en cuenta las consideraciones más apropiadas que disminuyan el impacto ambiental en la hacienda bananera y una adecuada inversión en el tratamiento eficiente obtenido.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1. Estado del Arte.

Guzmán (2020) en su trabajo de investigación publicado por el Centro de Museos de Historia Natural se refiere a que “los nematodos reducen la absorción de agua a través de las raíces de las plantas y crean un desbalance de macro y micronutrientes” (p.190).

(León et al., 2020) nos relata la importancia del sector bananero como fuente de ingreso económico y laboral con una representación importante después de recursos como el petróleo siendo un puntal para el desarrollo, por lo tanto la importancia de mantener el liderazgo en el mercado (p.39).

Izquierdo y Armas (2018) en su investigación publicada en la Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales con el título “Propuesta de un protocolo de fertilización como una estrategia para el control de nematodos en el cultivo de banano” donde hace referencia a la “necesidad de una correcta aplicación de fertilizantes y agroquímicos, para controlar nematodos aumentando la masa radicular” (p.39).

(Martínez & Rey, 2021) señalan la importancia de mantener las producciones activas de banano al ser un fruto alimenticio de alta demanda mundial capaz de abastecer con sus nutrientes a un sector abundante de la población (p.1035).

(Mendoza, 2021) señala que los nematodos habitan en el suelo y su principal fuente de alimentos son los tejidos vivos a las cuales penetran a través de las raíces (p.2).

(Coba, 2022) señala en su publicación del diario “Primicias” como una de las causas de la reducción del índice de exportaciones en los últimos años la infestación de plagas y enfermedades.

(Rodríguez et al., 2019) señala que los nematodos viven en zonas

habitables de otros organismos vivos, ya que su principal fuente de alimento son los nutrientes de su hospedador (pag.1).

(Alvarado et al., 2019) señala lo importante que es conocer la forma de vida y comportamiento de los nematodos para poder combatirlos (p.38).

(Larrea, 2021) señala que en la provincia del Guayas en las haciendas estudiadas se encontró una población importante de nematodos, que fueron capaces de afectar a la plantación de banano. (p.33).

(Pérez, 2019) señala que el tratamiento de *Trichoderma* spp., genero los resultados indicados en la investigación y por ese motivo es recomendable para el control de nematodos fitoparásitos (p-32).

(Gonzales et al., 2021) señala al nematodo barrenador como el más importante de los de su especie en lo que se refiere a afectación de los sectores bananeros de la región (p.165).

El Ministerio de Comercio Exterior, (MCE) en su informe anual señala al banano ecuatoriano como el cultivo capaz de satisfacer hasta el 35% de la necesidad del consumo del mercado mundial (2017).

(Lara et al., 2021) en su trabajo de investigación señala que el banano es el alimento de mayor importancia para los que producen, consumen, y los que viven en la zona de producción por la rentabilidad y fluidez económico que ofrece (p.340).

(Durán & Guzmán, 2017) señala que el nematodo a nivel mundial en cualquiera de sus especies es capaz de generar pérdidas de hasta el 38% de la producción del mundo lo que genera altas perdidas económicas (p.61).

(Álvarez, 2020) en su trabajo de investigación logra concluir que el 45% de la población de la Provincia de Los Ríos está dedicada a actividades relacionadas con el cultivo de plátano (p.95).

1.2. Bases Científicas y Teóricas de la Temática.

1.2.1. Origen, taxonomía, morfología, e importancia económica del banano.

El banano remonta en sus orígenes en el sudeste del continente asiático, específicamente en la India, Malasia, Indonesia y Papua Nueva Guinea, pertenece a la familia de las Musaceae del genero musa de la sección Eumusa, especie acuminata balbisiana, a partir de estas nace la mayor cantidad de banano que actualmente conocemos y que tiene una relación con la migración y propagación del hombre que busco perfeccionar la fruta y hacerla una de las de mayor degustación (Clare, 2015).

El banano al ser una fruta sin semilla y de pulpa suave es muy apetecida y se ha convertido en la fruta de mayor consumo por la cantidad de nutrientes que contiene, existe una alta demanda a nivel mundial por el consumo de esta fruta lo que la convierte en fuente de ingresos inigualables para los países exportadores y productores, tiene una historia extensa e importante desde sus inicios en otros continentes por el año 1875 desde que se fue extendiendo a los países del centro de América hasta llegar al Ecuador.

Inicialmente nuestro país no era de los más significativos productores de banano, sin embargo, fue en el gobierno de Galo Plaza en el año de 1948 que se promulgo una Ley para el desarrollo y la siembra del banano lo que promovía su cultivo y propulso al Ecuador a ser uno de los más importantes productores y exportadores. Ya en el año de 1952 las cifras eran tan elevadas que se incrementó el Producto Interno Bruto (PIB) en beneficio de las arcas del gobierno. El desarrollo económico de este sector fue gracias a las condiciones climáticas y calidad del suelo ecuatoriano, libre de plagas y enfermedades, además, de las políticas públicas y la inversión económica estatal lo que le permitió al Ecuador desplazar a Centroamérica del grupo de países competidores lográndose posicionar en el año de 1955 como el productor de banano capaz de satisfacer el 25% del consumo a nivel mundial, solo con las ventas que realizaba a Estados Unidos y Alemania. En el año de 1965 fue la terminación de la época dorada de la producción bananera en el Ecuador ya que

los países centroamericanos introdujeron en su mercado una nueva variedad denominada Cavendish capaz de producir cantidades mayores que el Gross Michell además de ser resistente a plagas y enfermedades que azotaban a los países de este continente sumado al bajo costo que representaba su siembra , también influía la tecnología y capacidad de producción, todos estos factores fueron los detonantes para que volvieran a tomar el liderazgo de la exportación de banano en el mercado mundial donde los principales consumidores eran Estados Unidos y Asia. Fue hasta el año de 1977 gracias al apoyo de transnacionales que invirtieron su dinero en el sector productivo que permitió que nuestro país volviera a ubicarse en el ranking selecto de exportadores luego de haber pasado por grandes acontecimientos políticos que también influyeron en el estancamiento del sector productivo, durante esta época que fue el boom bananero, el petróleo desplazo significativamente al banano en el sentido que los gobiernos estaban más interesados en promover políticas para este sector de hidrocarburos. Hay que destacar que el crecimiento vial y portuario en el Ecuador ha ido desarrollándose a la par con el sector bananero siendo esta la constancia de los ingresos económicos que generan a los gobiernos por el pago relativo de los impuestos y por los empleos que se crean en el sector rural del campo ubicada en la Costa Ecuatoriana en provincias como, el Oro, Guayas, Los Ríos que son las de mayor extensión de cultivos de esta fruta apetecida por el consumidor a nivel mundial que la ubican como el primer producto de exportación alimenticio capaz de cubrir más del 30% del consumo del mundo. La inversión económica que es capaz de generar el cultivo y venta del banano es exorbitante solo en el Ecuador logra mover cifras de hasta siete mil millones al año puesto que tiene amplia relación icónica con empresas que venden insumos agrícolas, cartoneras, de plástico, de transporte terrestre, marítimo y aéreo, además de dar empleo a más de un millón de personas sin contar el impacto que genera en la economía el uso del dinero por parte de las familias y la cadena comercial que se extiende al uso de alimentos, ropas, automotriz y hasta de combustibles (Salazar & Del Cioppo 2015).

En nuestro país se debe cumplir con altos estándares de calidad para que el producto sea apropiado para la exportación motivo por el que las empresas cuentan con sus propios supervisores de calidad y el Estado también ha

establecido políticas que son llevadas a cabo por instituciones como Agrocalidad y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), algunos factores como la incidencia de los nematodos pueden interferir en la capacidad de producción de la plantación.

La taxonomía de la planta de banano la podemos describir de la siguiente manera:

El banano es una planta grande herbácea cuya fruta tiene muchos años en el mercado, pertenece al reino vegetal, proviene de la Magnoliophyta, de la orden de Liliopsida, de la clase Zingiberales, de la familia de la Musaceae, del género Musa, de la especie M.acuminata.

Clasificado originalmente por Carlos Linneo como Musa paradisiaca en 1753, la especie tipo del género Musa, con el paso de los años se han realizado investigaciones donde se han obtenido variedad de híbridos que vuelven más compleja la taxonomía por la variedad de la formación de los genes. Es una fruta con mayor composición nutricional y energética por sus cantidades altas en niveles de potasio. (Agrios, 2009).

Esta planta está constituida morfológicamente como a continuación lo detallamos:

Por un sistema radicular, el cormo o también llamado rizoma, el sistema foliar y la inflorescencia que es la que permite el nacimiento del racimo.

El sistema radicular se encuentra compuesto por raíces de aspecto irregular y alargado con pequeñas ondulaciones de forma ovalada con una extensión entre los 20 o los 60 cm en el suelo, que pueden ir variando de acuerdo a la edad o al desarrollo de la planta hasta por más de 5 metros en la profundidad con una coloración café tendiendo a oscuro. (Rojas et al., 2007).

Cormo o Rizoma “Se considera que el cormo es el tallo verdadero de la planta el cual es subterráneo, con ramificaciones monopódicas de donde se originan las hojas que parten del meristemo apical o punto vegetativo que se encuentra en la parte superior del rizoma” (Rojas et al., 2007).

Cuando las hojas nacen con ellas se emiten los hijos laterales que se encuentran en sentido contrario de la posición original de las hojas. El Sistema foliar se encuentra constituido por: apéndice, limbo, seudopeciolo y vaina que tienen funciones vitales para la planta.

El Ápice cumple una función temporal guiando a la hoja por dentro de sí mismo a través del seudotallo hasta que esta haya cumplido su vida útil y caiga al suelo, en el proceso puede llegar a tener una medida de has 8.5 cm. (Rojas et al., 2007).

“Limbo: La lámina foliar está compuesta por: Dos semilimbos, la nervadura central, nervaduras laterales y finalmente las bandas denominadas pulvinares. La hoja posee forma ovalada, su extremo apical es romo o cónico, su color depende del estado nutricional.”(Rojas et al., 2007).

El Seudopeciolo conforma la hoja y tiene la función de conectar la vaina con la nervadura lo que permite dar soporte a las láminas foliares. (Rojas et al., 2007)

Vaina o Yagua es como una composición sistemática foliar que se inicia en el meristemo apical del tallo logrando una base recta y en forma de cilindro a la que se conoce como seudotallo que le brinda soporte al sistema foliar, al tallo y a la inflorescencia.(Rojas et al., 2007)

El fruto se origina de los ovarios de las flores en un proceso de desarrollo donde en la etapa final los canales de látex van perdiendo actividad ocasionando la expulsión del fruto cuando este ya ha madurado. (Rojas et al., 2007)

Sobre la importancia económica del sector bananero, podemos decir que el cultivo de plantaciones de banano representa importantes cifras económicas y productivas en las ventas según datos del Ministerio de Comercio Exterior (2017) en su Informe sobre el Sector Bananero ecuatoriano que afirma que “la exportación bananera representa el 2 % del PIB general y aproximadamente el 35% del PIB agrícola”, esto significaría que al menos seis millones de ecuatorianos se benefician directa e indirectamente del trabajo realizado por los agricultores en los que se refiere al cultivo de banano, al ser los productores

inversores directos, en la siembra, nutrición, fertilización, control de plagas y enfermedades, se requiere de la contratación de personal, compra de insumos agrícolas, construcción de infraestructura, compra de plásticos, cartones, alimentos, implementos de uso higiénico, implementación médica y de riesgos, materiales de riego, además de, vehículos y maquinarias industriales y automotriz, se podría decir sin lugar a duda que después del petróleo es un puntal de la economía del Ecuador, y que por muchos años se ha mantenido firme y contribuyendo a brindar trabajo y recursos al sector productivo.

Sin embargo, Gabriela Coba en su investigación sobre el sector bananero publicada en el portal web Primicias, asegura que en los últimos cuatro años ha venido disminuyendo el crecimiento económico en este sector por diversos factores que son de distintos orígenes ; el cambio climático y las inundaciones además de las fuertes precipitaciones ocasionan pérdida de cultivos, las restricciones que impone la Unión Europea con el uso y aplicación de cierto químicos en el control de plagas y enfermedades, la pandemia del Covid 19 elevó los costos por los niveles de gastos en aplicaciones de bioseguridad y nuevos medios de logística para evitar contagios en las exportaciones, el incremento económico en los insumos agrícolas, la falta de control del gobierno con respecto a la competencia entre pequeños y grandes productores, la búsqueda de un precio más justo y políticas internacionales que permitan competir adecuadamente al banano ecuatoriano en relación con otros países productores, actualmente los tratados internacionales se discuten en cuestión de temas de impuestos, todos estos factores han influido con respecto a la cantidad de exportaciones realizadas (Coba,2022).

En otro aspecto que es el laboral se ha discutido varias veces sobre el trato ecológico y cuidado ambiental en el suelo y en el agua además del ambiente , la invasión de tóxicos en los recursos naturales también ha sido un detonante para la proliferación de distintas plagas, enfermedades, que están afectando los niveles de producción y de calidad, lo que conlleva a incrementar un mayor rubro en gastos de control y de cuidado para las plantaciones, algunos productores están implementando controles biológicos que pueden ser de alto valor económico.

1.2.2. Nematodos; morfología, anatomía, ciclo de vida.

Es posible que en el año de 1743 se haya podido detectar los primeros nematodos en las semillas de plantaciones de trigo, y que hoy sabemos que se han propagado en diferentes tipos de plantaciones (Crozzoli, 2002, pág. 354).

La infestación por nematodos es de vital importancia por el daño que ocasiona a las plantaciones, sobre todo si ponemos en la balanza las consecuencias producidas por cada plaga o enfermedad que existe afectando a este tipo de cultivo, sin lugar a dudas, que los nematodos llevan la delantera, por lo que es necesario conocer sobre el ciclo de vida de los mismos (Talavera, 2003).

Los nematodos pertenecen al reino animal y son los principales causantes de pérdidas exorbitantes de plantaciones de banano ya que estos se encuentran proliferándose en el suelo y generalmente se detectan con la sintomatología presente en la planta lo que ocasiona daños por el diagnóstico tardío de la presencia del nemátodo.

Los nematodos Fito patógenos miden alrededor de 300 a 1000 μm y otros entre 4 μm de largo por 25 a 35 de ancho μm tiene apariencia de gusanos pero su taxonomía es diferente, no se los puede ver a simple vista son de tamaño microscópico, se ven redondos con cuerpos lisos sin patas, tampoco presentan apéndices (Agrios, 2009).

Los nematodos tienen apariencia elongada como si se impulsaran en el medio donde se encuentran, buscando una hembra que previamente se instaló en una raíz para alimentarse ya que en esta circunstancia pierde la movilidad y empieza a hincharse característica propia por lo que el macho la reconoce para el apareamiento (Esquivel, 2015, pág. 4).

Los nematodos como una característica llamativa no tienen un aparato circulatorio, son capaces de transportar las sustancias nutritivas de forma no muy común lo que los convierte en especiales y diferentes uno de otro en lo que corresponde al ciclo biológico (Moreno, 2021).

Los nematodos son difíciles de identificar desde el punto de vista del daño

ocasionado en la planta que al tener su origen en la raíz, no es visible directamente al ojo humano, por lo que el diagnóstico puede ser confundido por otras razones como por ejemplo problemas por hidratación o las condiciones del suelo entre otros motivos (Coyne, 2007, pág. 11).

El cuerpo de un nematodo tiene una apariencia de transparencia que a menudo va mudando por la cutícula que lo recubre hasta llegar a la etapa de la adultez esta cutícula se va separando a través de cuatro cordones que separan los músculos longitudinales y que son los encargados de permitir la movilidad del nematodo, además se destacan otros músculos que van desde la boca hasta el sistema digestivo, la cavidad es por donde circula el líquido vital que permite la respiración y la circulación. El tracto digestivo está formado por un tubo que inicia desde la boca, esófago, felesíno, recto, y finalmente termina en el ano, los nematodos tienen un estilete que les permite cortar o perforar el tejido celular de las raíces. El sistema reproductivo de la hembra está formado por dos ovarios, útero, el del macho es muy parecido con la diferencia que contiene un testículo, vesícula seminal, y un orificio que se comparte con el intestino. La reproducción es sexual, hermafrodita, partenogénica a través de los huevecillos. Es muy común que existan mayor nacimiento de hembras. (Agrios, 2009, p.736)

El equipo agrícola de inundación, o los métodos de drenaje pueden influir en la proliferación incluso los animales pueden transportar los nematodos en sus patas, las lluvias o cantidades abundantes en el riego pueden permitir que por la fuerza de la irrigación sean expulsados a las plantaciones que se encuentran sanas y por lo tanto se vean afectados sus tejidos aéreos, cualquier situación que permita la infestación de un objeto es suficiente para la proliferación de otras áreas que están lejanas y saludables (Agrios, 2009).

Los nematodos suelen moverse, sin embargo, no son los únicos habitantes en la plantación de banano por lo tanto pueden relacionarse con otros organismos vivos dificultando el control y la evaluación del daño que ocasionan. (Sasser, 1987)

Los nematodos suelen lograr en las raíces un debilitamiento lo que afecta directamente a la nutrición de la planta y a sus células que se encuentran en los

tejidos vitales, al verse enfermos y débiles ocasionan la caída de la planta de banano (Arauz, 1998).

Los nematodos tienen diferentes ciclos de vida a través de sus mudas o etapas larvarias que se produce luego de la incubación, al final de la última etapa se diferencia en hembras y machos, luego estando en su etapa adulta se aparean entre ellos, o la hembra es capaz de crear su propio esperma, esto se da en ausencia de machos ya que como habíamos explicado antes puede existir mayor población de hembras. Los nematodos viven toda su vida en el suelo, sobreviviendo ante las variaciones de la humedad, temperatura, aireación, las sustancias liberadas en la rizósfera y la abundancia de alimentos o tejidos vegetales en el suelo permiten una proliferación abundante de nematodos, a falta de cualquiera de estos estímulos que ocurren en el suelo, también, es posible que emigren al agua para su proliferación. (Agris, 2009).

Es posible que los niveles adecuados de fertilización influyan de manera favorable para el control o la prevención de los nematodos o a través de biofertilizantes (Bautista, 2015, pág. 80).

Para poder diagnosticar una infestación por nematodos es un requisito fundamental examinar las raíces, para la respectiva extracción y posterior análisis de laboratorio (Guzmán O., 2012, pág. 38).

1.2.3. *Radopholus similis*; morfología, taxonomía, síntomas.

R. similis fue observado por primera vez por Nathan August Cobb (el padre de la nematología de Occidente) en julio de 1891 en Nueva Gales del Sur, en raíces necróticas de *Musa sapientum*, provenientes de las islas Fiji. Dos años después (1892), Cobb nombró al nematodo como *Tylenchus similis* y registró que las hembras no fueron observadas.

En el Perú, Martín (1959) citado en (Liceras, 1964) reportó por primera vez la presencia del "nemátodo barrenador" atacando bananero en plantaciones de Tumbes y Huarmey, indicando que posiblemente podría tratarse de *R. similis*. (pag.7)

El *Radopholus similis* del género femenino tiene una apariencia de

gusano, su piel tiene un aspecto de cadena circular, y la zona labial tiene forma redonda el estilete se presenta con imponentes nódulos basales, el bulbo es de aspecto grande en forma de un ovalo. La vulva es de aspecto grande y se encuentra en la parte inferior, además presenta dos órganos de reproducción, presenta una cola en forma de cono ovalado. El macho en su forma es igual a la hembra a diferencia de la hembra su región labial es bien marcada el estilete no presenta nódulos por lo que no puede observar el bulbo y el aparato valvular. El macho posee una resistente espícula (Núñez et al. 2016).

Este es un nematodo con la misma característica de desarrollo que los demás tanto en la etapa adulta y juvenil. En su primera etapa el crecimiento es en huevo luego muda la cutícula emergen en 10 días donde también muda la cutícula hasta entrar en la adultez en un lapso de 13 días, las hembras pueden volver a parasitar luego de haber abandonado la raíz por algún tema invasivo, puesto que como es sabido necesitan como todo nematodo tejido nuevo y saludable para crecer y mantenerse vivos. El desarrollo del *Radopholus similis* es de 25 días en las raíces y cormos con temperaturas normales (Guzmán, 2011).

Según Thorne (1949) citado por (Liceras, 1964), el *Radopholus similis* está clasificado de la siguiente forma:

Phylum: Nemata.

Clase: Secernentea (Phasmodia).

Orden: Tylenchida.

Súper familia: Tylenchoidea.

Familia: Tylenchidae.

Sub familia: Pratylenchinae

Género: *Radopholus*.

Especie: *similis*

Radopholus similis (Cobb, 1893) Thorne, 1949. (Liceras, 1964, p.738).

Para identificar la afectación del nemátodo se debe revisar la raíz ya que presenta lesiones y huecos de gran visibilidad con 10 cm de diámetro con aspecto claro, rosado, rojizo, café y cierran finalmente negras, logrando deformar el aspecto cilíndrico normal de la raíz (Oramas, 2006).

Cuando se dan este tipo de infestaciones es muy probable que se produzca la muerte de la raíz por ese motivo es muy importante identificar las coloraciones para saber la etapa de desarrollo y poder diagnosticar cual es el nivel del daño que se ha ocasionado.

En los órganos superiores visibles o aéreos de la planta de banano se puede apreciar color amarillo en el follaje sumado a la baja producción y fruta de mala calidad por la falta de nutrientes ya que son los nematodos los que benefician o absorben la vida de la planta a través de la raíz.

Los nematodos cumplen su ciclo de vida en el interior y el exterior rodeando las raíces de las plantas que se encuentran enfermas, con el objetivo de romper los tejidos con su estilete para poder alimentarse de los nutrientes que circulan a través de la planta, además la hembra pone la mayor cantidad de huevos posibles para desarrollar poblaciones que luego se expandirán a las plantas adyacentes.

El nematodo barrenador *Radopholus similis* es el más conocido capaz de afectar abrumadoramente la plantación por la afectación en raíces y cormo, el método de control biológico es de prevención, sin embargo, existen aplicaciones con organofosforados que han resultado ser muy eficientes para el control (Sarah, 1996).

Se ha podido establecer que factores como la edad de la plantación en un promedio de siete años pueden favorecer para el desarrollo del nematodo haciéndole más fácil el trabajo de debilitar el sistema radicular y que ocurra el volcamiento (Quimi, 1981, pág. 3).

1.2.4. Métodos de control nematodo.

El control químico es un método en el que se utilizan diversas clases de composiciones químicas creadas por el hombre en un laboratorio con la finalidad de controlar diversidad de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos, los agroquímicos son comúnmente conocidos por su efecto agresivo en el suelo y no suelen ser amigables con el ambiente sobre todo por el uso desproporcionado de los mismos, este no es un método que busca prevenir infestaciones, en realidad su función es la de erradicar la población cuando ya ha sido detectada, con pesticidas y plaguicidas. (Cisneros, 2010, pág. 8)

Para utilizar este método de control es necesario identificar a los nematocidas que se encuentran divididos en; hidrocarburos halogenados, organofosfatos, isiotociantos, carbamatos. Muchos fueron creados como insecticidas como es el caso de los organofosfatos que además son sistémicos, y como es el caso con un elevado índice de eficiencia, actuando directamente en el suelo causando la muerte de los nematodos (Agrios, 2009, p.229).

El Rugby es una sustancia química con capacidades de insecticida se lo utiliza para el control de nematodos además es un producto de contacto no sistémico, es mortal para el nematodo ya que bloquea sustancias valiosas del sistema nervioso, ocasionando su no permanencia y tiempo de vida (Farmagro, 2016).

El control biológico fue el primero en utilizarse en la historia de la agricultura por nuestros antepasados, al descubrir la cadena alimenticia que existía entre ciertos insectos inofensivos para la plantación pero capaces de alimentarse de otros que son perjudiciales, por lo que con el paso de los años este método de control se ha ido perfeccionando, investigando y dando uso a los organismos vivos que se encuentran en el suelo y que son capaces de controlar la población de plagas con el único fin de reducir el daño en la plantación, no se debe pretender erradicar totalmente la población perjudicial ya que esto provocaría una falta de alimento para nuestro aliado y por lo tanto este método preventivo llegaría a su fin, quedando expuesta la plantación a una nueva infestación, además que existiría una alteración en la biodiversidad, y el objetivo

principal del método de control biológico es cuidar toda el área desde el punto de vista ecológico sin alterar el medio de desarrollo de los organismos, cuidando a la vez las propiedades naturales del suelo, siendo un método apropiado, amigable con el ambiente y económico por su modalidad preventiva (Nicholls, 2008, pág. 2).

El control biológico es un método capaz de mantener el equilibrio en la naturaleza y medio ambiente, satisfaciendo la producción, por lo tanto, es necesario fomentar el uso de estas alternativas como tratamientos para el control de plagas (Pacheco, 2019, pág. 21)

Se han realizado aplicaciones de productos agroquímicos donde se ha logrado controlar la infestación con un tiempo posterior de entre 45 a 90 días (Bustamante, 2019, pág. 54).

Bacillus subtilis.

El género *Bacillus* incluye una importante variedad de especies Gram-positivas, no patogénicas, con propiedades antagonistas. Son buenas secretoras de proteínas y metabolitos, fáciles de cultivar y altamente eficientes para el control de plagas y enfermedades. Los mecanismos de acción de *Bacillus* spp. Incluyen competencia por espacio y nutrientes antibiosis e inducción de resistencia (Además, tienen comprobado efecto en la promoción de crecimiento de las plantas). La capacidad de *Bacillus* spp, de formar esporas que sobreviven y permanecen metabólicamente activas bajo condiciones adversas, las hace apropiadas para la formulación de productos viables y estables para el control biológico. *B. subtilis* es uno de los más eficientes agentes de biocontrol, el cual exhibe actividad antagonista contra varios hongos y bacterias patogénicas. (Chávez, 2021).

Phaecilomyces lilacinus.

Es un endoparásito, organismo vivo, capaz de alimentarse de las larvas que los nematodos emiten durante su ciclo biológico o de desarrollo, gracias a las sustancias que emiten, se lo cataloga como un mico herbicida que se multiplica rápidamente en la rizósfera, y no es sensible a los químicos lo que le

permite mantenerse con vida en el mismo lugar que los nematodos permitiéndole alimentarse sin problema y controlar a la población de nematodos, se han realizado algunas aplicaciones para mantener bajo control las poblaciones de la plaga logrando obtener resultados favorables durante las aplicaciones se concluyó que se pudo obtener un control aceptable de nematodos (González et al., 2009)

Trichoderma

Es un antagonista, con capacidades antifúngicas capaz de controlar poblaciones de nematodos que causan problemas en las plantas, su principal característica es que se los puede aislar con facilidad permitiendo su reproducción rápida y eficaz (Ezziyani et al., 2004, pág. 36).

El Trichoderma es valioso para ser utilizado en el tratamiento o control biológico de la plantación por sus propiedades fúngica y antibióticas, además, de ser amigable con el medio ambiente, al competir por alimentos con otros organismos que se encuentran en el suelo, no ocasionan ninguna alteración en la propiedades de la rizósfera, su ciclo de vida y los niveles de supervivencia son altos de acuerdo a las condiciones del suelo, niveles de temperatura y de humedad, se acomodan a los cambios y condiciones climáticas desfavorables (Argumedo et al., 2009, pág. 258)

Debido al uso indiscriminado de agroquímicos en las plantaciones, los productores están invirtiendo en métodos de control biológico con el uso de Trichoderma, que al convivir con otros organismos en la rizósfera es capaz de fomentar la producción de nutrientes como el fosforo y que contribuyen al desarrollo de las plantas y de las células nutricionales (Hernández et al., 2019, pág. 99).

El trichoderma es un antagonista que representa una alternativa sostenible y de vital importancia para cuidar las propiedades del suelo y la naturaleza, un aporte a la producción y cuidado de los cultivos (Companioni, 2019, pág. 10).

El trichoderma, posee características beneficiosas como su capacidad

para fomentar el crecimiento de los cultivos debido a la propagación rápida de su población en el suelo (Chiriboga, 2015, pág. 8)

1.2.5. Fundamentación Legal

Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para Banano

Resolución DAJ-201413A-0201.0040

Inocuidad de Alimentos marzo 2014.

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro – Agrocalidad

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2014)

Capítulo X

De la Protección de Cultivos.

Art. 23.- Del Manejo Integrado de Plagas (MIP): Para el manejo de plagas es más importante la prevención que el control, así el Manejo Integrado de Plagas (MIP) contempla medidas basadas en la aplicación correcta de las prácticas culturales, físicas, biológicas, etológicas, mecánicas, legales y químicas para el control de plaga. Para efecto de esta resolución deberán cumplirse las siguientes disposiciones relacionadas con el MIP:

- a) Se recomienda diseñar un plan de manejo integral de plagas (MIP), que anteponga técnicas de control biológico y técnicas tradicionales.
- b) Utilizar los métodos de control de plagas más adecuados según la tecnología de la hacienda, dejando como última opción la aplicación de plaguicidas.
- c) En caso de utilizar productos químicos, estos deben ser empleados de manera acorde a la presencia de plagas (monitoreo y evaluación), tomando en cuenta: nivel poblacional, umbral económico, técnicas anti resistencia, grupo químico y mecanismo de acción, procurando que los productos químicos sean lo menos tóxicos y persistentes.
- d) El profesional responsable del MIP (ingeniero agrónomo y/o afín que demuestre suficiencia) debe contar con conocimientos adecuados en el tema.
- e) Se debe mantener un registro de frecuencia de aparición de plagas (MAGAP,

2014). (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2014)

Art. 24. Del control de Plagas.

k) Nematodos: Los nematodos parásitos de la planta del banano están diferenciados en tres grupos: endoparásitos como el *Radopholus similis* que causan lesiones profundas en las raíces; endoparásitos facultativos como el *Helicotylenchus multicinctus* que provoca lesiones menos profundas; y, endoparásitos sedentarios como el nematodo agallador representado por el género *Meloidogyne* (MAGAP, 2014).

CAPÍTULO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Métodos.

Se empleó los métodos teóricos- científicos, usando técnicas analíticas, empírico experimental donde se evaluó, la aplicación de dos bionematicidas(hongo-bacteria), hongo antagonista y un nematicidas químico, con el fin de identificar que tratamiento representa un mayor control contra el nematodo *Radopholus similis*.

2.2. Variables

2.2.1. Variable independiente

La variable independiente en este proyecto corresponde al factor de estudio definido como métodos de control del nemátodo *R. similis*, previamente fijados, dado su carácter experimental. Los controles utilizados fueron: control biológico: *Bacillus subtilis*, *Phaeoelomices lilacinus*, *Trichoderma harziannum*. Control químico: Rugby 10 G. (producto químico).

Estas alternativas de control son descritos en la siguiente tabla.

Tabla n-1. Descripción de los tratamientos a evaluar en campo.

Tratamientos	Productos	Patógenos	Dosis/ha
1	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Radopholus similis</i>	100 gr
2	<i>P.lilacinus</i> + <i>B. subtilis</i>	<i>Radopholus similis</i>	60 gr + 60 gr
3	<i>Phaeoelomices lilacinus</i>	<i>Radopholus similis</i>	100 gr
4	<i>P. lilacinus. Harzianu</i>	<i>Radopholus similis</i>	60 gr + 60 gr
5	Rugby.	<i>Radopholus similis</i>	35.000 gr.
6	Testigo absoluto	<i>Radopholus similis</i>	--

Elaborado por: Brunis (2021).

2.2.2. Variables dependientes.

Las variables de respuesta que se midieron en este estudio, cuya operacionalización se detalla en la tabla 2, son las siguientes: Afectación de *R. similis*: población de raíces, población de raíces afectadas, desarrollo de la secuencia: densidad poblacional en raíces, incremento del diámetro. Desarrollo: Incremento de altura, numero de yemas secuencia y nieto.

2.2.3. Operacionalización de las Variables

Variable general	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumento de medición
Afectación de <i>R. similis</i>	Reducen la absorción de nutrientes, agua y reduce anclaje producida por la afectación de las raíces del banano	Raíces sanas	Relación de peso en forma porcentual	Cuantitativa	Balanza digital
		Densidad poblacional de <i>R. similis</i> en las raíces	Relación de peso de nematodos/100 g de raíces	Cuantitativa	Balanza digital
Desarrollo de la secuencia	Es el crecimiento de circunferencia (fuste) y longitud del hijo.	Incremento del diámetro	Longitud en centímetros	Cuantitativa	Calibrador
	Se refiere al crecimiento de la futura unidad de producción (hijo).	Incremento de altura	Longitud en centímetros	Cuantitativa	Cinta métrica
Producción de meristemas apicales.	Labor de contar hojas funcionales en la secuencia.	La hoja debe tener 20 cm de ancho	En centímetros a 50% de la parte central.	Cuantitativa	Flexómetro
	Labor de contar yemas apicales en Secuencia.	Aplica para yemas que pasan los 5 cm.	Conteos a simple vista.	Cuantitativa	Observación visual y matemática.

Elaborado por: (Brunis, 2021)

2.3. Población y muestra

La población de estudio para este ensayo se consideró de tipo finita, constituida por 36 unidades experimentales distribuidas en forma cuadrada dentro del área experimental, desde las cuales se evaluaron las diferentes variables.

2.4 Técnicas de recolección de datos

Los procedimientos de recolección de datos de las variables dependientes se detallan a continuación:

2.4.1. Raíces sanas

Esta variable se midió en cada una de las unidades experimentales, realizando una perforación a 30 cm de la secuencia (planta hijo). Esta perforación tendrá un ancho de 20 cm, una longitud de 30 cm y una profundidad de 30 cm, desde la cual se separarán todas las raíces y las raíces sanas. El dato se reportará por la relación de pesos entre raíces sanas y el peso total en forma porcentual. En este caso se utilizará una balanza digital en gramos.

2.4.2. Densidad poblacional de *R. similis*

Los niveles poblacionales de nematodos en las raíces se determinaron por el método de „Licuado – Tamizado”. Para el efecto, se cortaron las raíces (sanas + dañadas) en pedazos de 1 cm, se pesarán 25 g y se licuarán con 100 cc de agua común durante 20 segundos. El licuado se pasó por 3 tamices colocados de arriba hacia abajo de No. 60, 100 y 400; el sedimento que quedo en el tamiz No 400 se colectará en un vaso graduable con ayuda de una piseta y se aforo en 100 CC. Se agito esta solución con una bomba de aire y con una pipeta se extraerán 2 cc que se depositaron en una cámara contadora de nematodos para identificar y cuantificar el número de nematodos existentes. Finalmente, la densidad poblacional se determinó mediante cálculos matemáticos y sus datos se reportará en unidad de nemátodo/100 g de raíces.

2.4.3. Incremento del diámetro

Esta variable se midió en secuencia de cada unidad experimental, tomando el diámetro al inicio y al final del ensayo, para definir el incremento.

En este caso se utilizó un calibrador en unidades de centímetros, tomando las lecturas a 100 cm desde el suelo en cada una de las plantas, tanto al inicio como al final.

2.4.4. Incremento de la altura

En la misma secuencia de cada unidad experimental, también se tomó la altura inicial y altura final del ensayo, para a partir de ello establecer los incrementos. En este caso se utilizó un flexómetro en unidades de centímetros.

2.4.5. Número de hojas funcionales en secuencia.

Se realizó en cada uno de los tratamientos mediante el conteo de sus hojas funcionales adicionando el estado del cartucho (futura hoja enrollada), la cual tendrá cinco estados fisiológicos, (0.2-0.4-hasta 1 hoja).

2.4.6. Número de yemas en secuencias.

Se contó y registro la cantidad de yemas visibles que se observen a un determinado desarrollo fisiológico, (5 cm de brote).

2.5 Estadística descriptiva e inferencial.

La información que se obtengan en este estudio se valoró estadísticamente mediante el análisis de varianza (ANOVA) y el test de Tukey.

El primero para detectar diferencias significativas entre tratamientos y el segundo para la comparación de medias. Los análisis se realizaron al 5% de probabilidad de error tipo I ($p < 0.05$) mediante la versión estudiantil del software Infostat, previa constatación de la normalidad y homocedasticidad de los datos.

El modelo de análisis de la varianza con un factor (**ANOVA**) que se utilizó para la realización de datos y análisis, en base a nuestro experimento se lo detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Esquema de ANOVA para el análisis de datos

<i>Fuente de variación</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Grados libertad</i>
Total	$(t^2 - 1) = (8^2 - 1)$	35
Tratamientos	$(t - 1) = (6 - 1)$	5
Filas	$(t - 1) = (6 - 1)$	5
Columnas	$(t - 1) = (6 - 1)$	5
Error experimental	$(t-1)(t-2) = 5 \times 4$	20

Elaborado por: Brunis (2021).

2.6. Diseño experimental.

Para el desarrollo de este estudio se utilizó el diseño experimental cuadrado latino con seis tratamientos y seis repeticiones. Cada unidad experimental estará representada por una planta en estado pronta que se seleccionaron dentro del área experimental, de allí que la superficie sea variable dada las condiciones que se requieren.

2.6.1 Manejo del experimento.

El ensayo tuvo una duración de 5 meses, para lo cual se podrá observar el cronograma de actividades.

Este trabajo investigativo se realizó en la hacienda bananera ubicada en el sector de monte redondo que pertenece al Cantón Baba en la Provincia de Los Ríos.

La aplicación del riego fue de manera continua de acuerdo a las recomendaciones de la empresa comercializadora de fruta con la cual tiene el productor un contrato firmado.

La fertilización se realizó de manera continua de acuerdo a los programas de fertilización de la finca.

Las demás labores culturales se realizaron de manera continua y sin detenerse por tratarse solo de un ensayo en el cual se identificaron las plantas que fueron muestreadas mediante el uso de pinturas.

2.7. Cronograma de actividades.

Actividades	2021					2022			
	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Enero	Febrero	Marzo	Junio
Elaboración de sinopsis, revisión de metodología y Objetivos	X								
Presentación y Defensa de Anteproyecto		X	X						
Evaluar la eficacia antagonista de los entomopatógenos y nematodos químicos en campo				X	X	X	X		
Evaluación de las variables independiente antes mencionadas							X		
Toma de Datos							X		
Análisis Estadístico								X	
Trámites Post Grado								X	
Defensa de Tesis									X

RESULTADOS

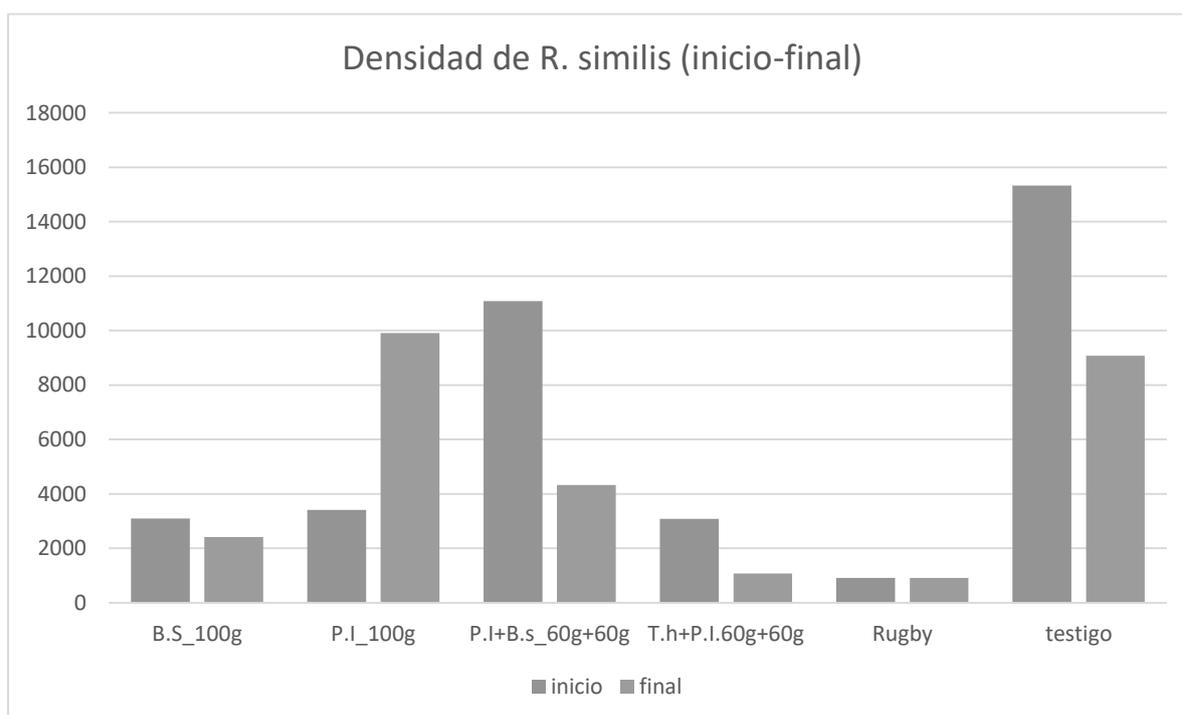
Evaluación de efectos de los tratamientos aplicados.

Tabla N-3 Densidad R. similis inicial-final.

N*	Tratamiento/ha	Densidad inicial	Densidad final
1	Bacillus subtilis 100 gr	3100.00 a	2416.67 a
2	P. lilacinus 60 gr + B. subtilis 60 gr.	3416.67 a	9916.67 a
3	Phaenocarpa lilacinus 100 gr.	11083.33 a	4333.33 a
4	P. lilacinus 60 gr + T. harziannum 60 gr.	3083.33 a	1083.33 a
5	Cadusafos-Rugby 35.00 gr.	916.67 a	916.67 a
6	Testigo	15333.33 a	9083.33 a
C. V.		44.12	

Elaborado por: Brunis (2022).

Grafico N- 1.Resultado de densidad de Radopholus similis inicio-final.



Fuente: Omar Brunis, 2022.

Observando los resultados en el grafico número 1 se puede evidenciar que el mejor tratamiento en mezcla de la alternativa de control biológico para la plantación de banano es el # 4 (P. lilacinus + T. harziannum), seguido del tratamiento 1 (B. subtilis), mientras que en el control químico tratamiento 5 (Cadusafos-Rugby), se evidencio una ligera mejoría en los valores de las medias, lo cual hace pensar que es válida la propuesta amigable con la

biodiversidad y finalmente se puede observar en el tratamiento 6 (testigo), una alza en la población de *R. similis*.

En la tabla # 3 se ha evidenciado los mejores resultados para el tratamiento 4 (*P. lilacinus. harziannum*), por cuanto disminuye la población de *R. similis* en 2000 unidades, mientras que la alternativa química del tratamiento # 5 (*Cadusafos-Rugby*), no tiene diferencia significativa por cuanto se mantiene en el mismo índice de valores como se lo describe en la tabla.

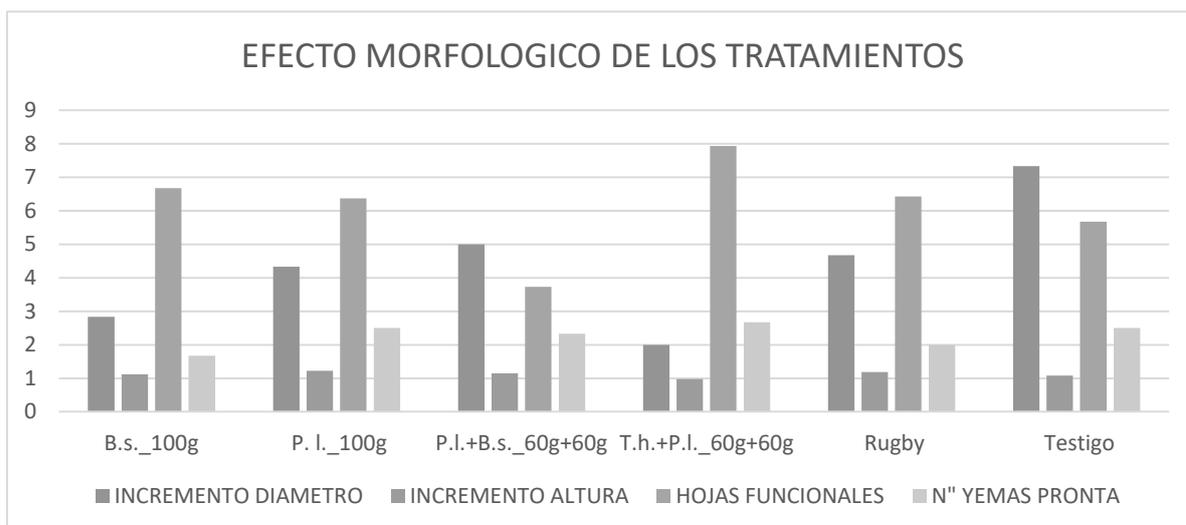
En el caso del tratamiento 6 (Testigo), se observa un descenso pero no significativo. Cabe mencionar que el coeficiente de variación fue de 44.42 por que se realizó una corroboración de significancia estabilizando las varianzas con una transformación algorítmica, lo que permitió ajustar el coeficiente de variación.

Tabla N-4. Efecto de los tratamientos en la Morfología del Banano.

N°	Tratamientos	Inc. Diámetro Pr.	Incremento de Altura de Secuencia	Hojas funcionales en Secuenc	Numero Yemas en Pronta.
1	Bacillus subtilis 100 gr.	2.83 a	1,12 a	6.67 a	1.67 a
2	P. lilacinus 60 gr + B. Subtilis 60 gr.	4.33 a	1.22 a	6.37 a	2.50 a
3	Phaececomices lilacinus 100 gr.	5.00 a	1.15 a	3.73 a	2.33 a
4	P. lilacinus 60 gr + T. harziannum 60 gr.	2.00 a	0.98 a	7.93 a	2.67 a
5	Cadusafos-Rugby 35.000 gr.	4.67 a	1.19 a	6.43 a	2.00 a
6	Testigo	7.33 a	1.08 a	5.67 a	2.50 a
C.V.		102.66	25.97	22.24	55.73

Elaborado por: Brunis (2022).

Grafico N-2. Efecto morfológico de los tratamientos en la plantación.



Elaborado por: Omar Brunis, 2022.

En la tabla # 4 se ha detallado el promedio del incremento del diámetro del seudotallo como respuesta a la aplicación a los tratamientos evaluados. En esta variable no se registró diferencia significativa; sin embargo el tratamiento testigo fue el que presentó el mayor incremento el cual fue de 7.33 cm. El tratamiento que registró el mejor incremento fue el T4 con una media de 2.0 cm. Esta variable registró un coeficiente de variación de 102.66 ante lo cual se hizo la corroboración de significancia, estabilizando las varianzas con una transformación logarítmica lo que al final permitió ajustar un C. V. de 47.72%.

En lo referente a promedio de altura del tratamiento número dos, fue el que mejor respuesta presentó con 1.22m mientras que para el tratamiento químico es el que mejor se observa, seguido del tratamiento seis (testigo).

En la gráfica se puede observar que el tratamiento #4, es el que mejor respuesta tuvo con un promedio de hojas funcionales de 7.93, frente al tratamiento #5, el cual dio una media de 6.43, mientras el tratamiento 6 dio un promedio de 5.67 hojas.

Para el número de yemas en plantas prontas se puede observar que el tratamiento 4 fue el mejor con 2.67, seguido del tratamiento 2, que presentó 2.50 mientras que el tratamiento 6, se observó una media de 2.50 y finalmente el tratamiento 5 obtuvo una media de 2.00 la cual fue más baja con relación al resto de tratamientos.

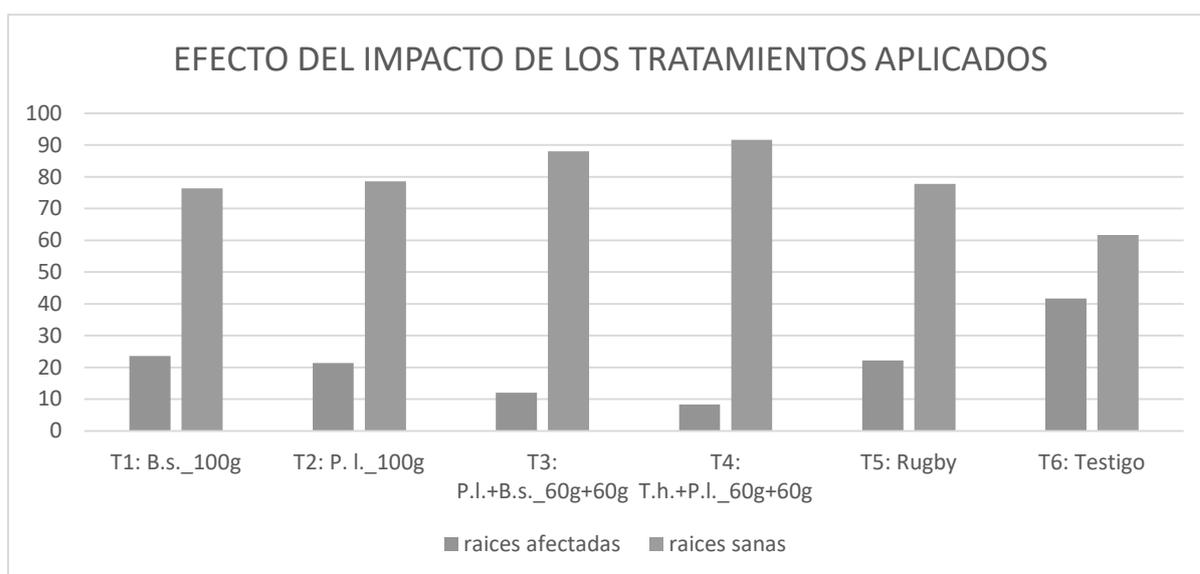
Impacto de los tratamientos aplicados en la plantación de banano.

Tabla N-5. Raíces afectadas y Sanas.

N°	Tratamientos	Raíces afectadas	Raíces Sanas.
1	Bacillus subtilis 100 gr.	23.62 a	76.38 a
2	P. lilacinus 60 g + B. subtilis 60 gr.	21.38 a	78.62 a
3	Phaenocarpa lilacinus 100 gr.	12.02 a	87.98 a
4	P. lilacinus 60 gr + T. harzianum 60 gr.	8.33 a	91.67 a
5	Cadusafos-Rugby 35.000 gr	22.22 a	77.78 a
6	Testigo.	41.68 a	61.65 a
C. V.		98.83	26.26

Elaborado por: Brunis (2021).

Gráfico N-3. Efecto de los tratamientos aplicados en la plantación.



Fuente: Omar Brunis, 2022.

En la gráfica se puede observar que el tratamiento 4 (P. lilacinus + T. harzianum), de la alternativa biológica sigue siendo el que mejor resultado obtuvo, mientras que para la alternativa química o tratamiento 5 (Cadusafos-Rugby), se ve una mejoría pero no sobrepasa al tratamiento antes mencionado lo cual hace suponer que es más amigable con el ecosistema y su costo es más bajo.

DISCUSIÓN

En la extracción realizada de nematodos en las raíces en la hacienda donde realizamos el análisis para obtener las cifras poblacionales encontramos que fueron altas en *Radopholus similis*, además, se encontró otras especies; esto coincide con las altas poblaciones encontrados en la ciudad de México en los municipios de Atzalan y Tlapacoyan, quedando claro que la afectación y expansión del nematodo que afecta el sistema radicular de la planta se encuentra causando daños en diferentes zonas del mundo (Lara Posadas, 2016, pág. 116).

En los tratamientos donde se utilizó *Trichoderma* se pudo evidenciar la alta capacidad que tienen para aumentar su población, sobre todo en condiciones de humedad en el suelo, esto coincide con lo establecido por (B. Martínez, 2013, pág. 7), donde manifiesta la importancia de la selección de esos hongos antagonistas para su eficacia en el control biológico de estas plagas.

En los métodos de control biológico utilizados, si bien se encontró beneficios con respecto a los resultados, se pudo notar que los costos son más elevados en relación al tratamiento con agroquímico, esto coincide con lo manifestado por (Vargas, 2015, pág. 73) que recomienda utilizar alternadamente métodos de control biológico y químico, ya que las condiciones del suelo varían constantemente por los cambios climáticos que actualmente se dan.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con respecto a la densidad de *R. similis* puedo concluir que el mejor tratamiento observado corresponde al número 4 (*P. lilacinus* + *T. harzianum*), en mezcla el cual arrojó el mejor resultado estadístico, de control biológico, mientras que la siguiente alternativa de control aplicado solo fue el tratamiento 1 (*B. subtilis*) y finalmente el tratamiento 5 (Cadusafos), de síntesis química mantuvo presente la misma población dando a comprender que no presentó cambio significativo en el control de *R. similis*.

Con relación al efecto morfológico en los tratamientos se puede evidenciar según el análisis de las medias obtenidas de Infostat, del Incremento en el fuste o diámetro, N° Yemas en pronta, Incremento de altura, hojas funcionales en secuencia, que el mejor tratamiento sigue siendo el 4, lo que hace suponer que el efecto antagonista del *T. harzianum* protegiendo masa radicular más el entomopatógenos de *P. lilacinus* el cual actúa a través de sus conidios para penetrar en el cuerpo del nematodo dando resultados visibles de control, lo cual contrasta con el tratamiento 5 (Cadusafos-Rugby), el cual no logra superar al control biológico respecto de la futura unidad de producción.

En referencia al efecto del Impacto de los tratamientos aplicados, debo manifestar que el tratamiento 4, sigue siendo la mejor alternativa de control biológica frente al tratamiento químico tanto en su control, como en su análisis económico por ha, tomando en cuenta que la alternativa biológica es amigable con el suelo y nuestro ecosistema.

Recomiendo utilizar las alternativas de control biológico por ser menos dañinas a nuestro ecosistema, no atentar contra la salud de nuestros agricultores, no provocar efectos negativos en nuestro mayor patrimonio como lo es nuestro suelo, agua y preservar la micro fauna benéfica del suelo y aérea.

Realizar mezclas con otros hongos entomopatógenos, bacterias, nematodos u otros biopreparados hortícolas para ir afianzando nuevas alternativas de control que aún no se han experimentado.

Recomiendo realizar análisis económico para ver las relaciones costo

beneficios de estos tratamientos por ha y desde luego cuál de estos van a dar un mejor Ratunin, Retorno, Ratio y numero o Porcentajes de Volcamiento por ha.

BIBLIOGRAFIA

- Agrios, G. (2009). *Fitopatología*. Limosa, México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. Obtenido de <https://infoagronomo.net/fitopatologia-gn-agrios-pdf/>
- Aguirre, O. C. (2016). Frecuencias y densidades poblacionales de los nematodos parásitos en banano (*Musa AAA*) en plantaciones de Ecuador desde 2008 hasta 2014. *Agronomía Colombiana*, 37, 61-73. doi:<https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v37n2.79099>
- Alvarado-Huamán, L. C.-C.-S.-V.-O. (2019). Hongos y nematodos asociados a malezas presente en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en la selva central del Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6(2), 37-45. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182019000200006&lng=es&tlng=es.
- Álvarez, E. (2020). Evaluación socioeconómica de la producción de banano en la Provincia de Los Rios en el 2019. *Journal of Business and entrepreneurial*, 4(2), 86-95. doi:<https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.78>
- Arauz, C. (1998). *Fitopatología, un enfoque agroecológico*. San José, Universidad de Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Argumedo, R. , (2009). EL GÉNERO FÚNGICO *Trichoderma* Y SU RELACIÓN CON CONTAMINANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS. *Revista Internacional Contaminación Ambiental*, 25(4), 257-269. Recuperado el 27 de mayo de 2022, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v25n4/v25n4a6.pdf>
- Bautista, L. (enero-junio de 2015). ESTRATEGIAS DE MANEJO INTEGRADO DEL SUELO Y NUTRICIÓNRESPUESTA DE FITONEMATODOS DE PLÁTANO *Musa AAB SIMMONDS A*. *Luna Azul*, 40(6), 69-84. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n40/n40a06.pdf>
- Bustamante, V. (2019). Efecto del Fluopyram (Verango) en el control de *Radopholus similis* en el cultivo banano. *Universidad Católica Santiago de Guayaquil*, 20(2), 49-55. Obtenido de <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-alternativas/index.php/alternativas-ucsg/article/view/306/pdf>
- Cisneros, F. (13 de enero de 2010). *Hortintl*. Recuperado el 27 de mayo de 2022,

de

https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Control_de_Plagas_Agricolas_MIP_Ene_2010.pdf

CLARE, P. (2005). El Desarrollo del Banano y la Palma Aceitera en el Pacífico Costarricense desde la Perspectiva de la Ecología Histórica. *DIÁLOGOS. REVISTA ELECTRÓNICA DE HISTORIA*, 6, 308-346. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43960110>

Coba, G. (9 de abril de 2022). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/exportaciones-banano-ecuador-problemas-precio/>

Coyne, D. N.-C. (2007). *Nematología práctica: Una guía de campo y laboratorio*. Cototonou, Benín: International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Obtenido de https://www.bioquirama.com/pdf/_MANUAL.pdf

Crozzoli, R. (2002). ESPECIES DE NEMATODOS FITOPARASÍTICOS EN VENEZUELA. *Interciencia*, 27(7), 354-364. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=33907004>.

Chávez Cira, Luis Alberto, Estrada-Alvarado, María Isabel, Parra-Cota, Fannie Isela, & Santos-Villalobos, Sergio de los. (2018). El género *Bacillus* como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *Revista mexicana de fitopatología*, 36(1), 95-130. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1706-5>.

Chiriboga, H. (2015). *Protocolos para formulación y aplicación del bio-trichoderma spp. Para el control biológico de enfermedades*. Paraguay: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Companioni, B. (2019). Trichoderma: su potencial en el desarrollo sostenible de la agricultura. *Tecnología vegetal*, 19(4), 237-248. Obtenido de <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/639/html>

Durán-Mora, J., & Guzmán, T. J. (Julio-septiembre de 2017). Comportamiento de nematodos fitoparásitos en dos sistemas de cultivo de tomate convencional en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 59-70. doi:DOI: 10.18845/tm.v30i3.3273

Esquivel, A. (15 de julio de 2015). *Universidad de Costa Rica*. Obtenido de <http://nemaplex.ucdavis.edu/Courseinfo/Curso%20en%20Español/Costa>

- %20Rica%20Course/Esquivel%20ManualIdentif%202015.pdf
- FAO. (12 de Diciembre de 2017). *Horto-info*. Obtenido de <http://www.hortoinfo.es/index.php/5854-cons-mund-pest-120717>
- Farmagro. (15 de mayo de 2016). *Farmagro*. Obtenido de http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/rugby_10g_ficha_tecnica.pdf
- Gonzales, H. (23 de enero-abril de 2021). Poblaciones de fitonematodos asociados al vigor de plantas de plátano. *Agronomía Mesoamericana*, 32(1), 163-177. Obtenido de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v32n01_163.pdf
- Guzmán, O. (2011). EL NEMATODO BARRENADOR (*Radopholus similis* [COBB]). *Luna Azul*, 33, 137-153. Recuperado el mayo de 22 de 2022, de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n33/n33a12.pdf>
- O B. Martínez, D. I. (2013). *Trichoderma* spp. y su función en el control de plagas en los cultivos. *Protección vegetal*, 28(1), 1-11. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v28n1/rpv01113.pdf>
- Lara Posadas, S. N.-L. (2016). Nemátodos fitoparásitos asociados a raíces de plátano (*Musa acuminata* AA) en el centro de Veracruz, México. *Revista mexicana de fitopatología.*, 34(1), 116-130. doi:<https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.1507-7>
- Vargas, R. (2015). Efecto de *Trichoderma* spp., *Phaeoelomyces lilacinus* y la inyección de nematicidas en elseudotallo en el combate de *Radopholus similis* y la producción de banano. *Agronomía Costarricense*, 39(2), 61-76. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/436/43642603005/html/>
- Guzmán (2012). PRINCIPALES NEMATODOS FITOPARÁSITOS Y SÍNTOMAS OCASIONADOS EN CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA. *Agronomía Costarricense*, 20(1), 38-50. Obtenido de http://vip.ucaldas.edu.co/agronomia/downloads/Agronomia20%281%29_5.pdf
- Guzmán, O. y. (2020). Interacciones fisiológicas de plantas con nematodos. *Boletín Científico Centro Histórico Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas*, 190'205. doi:<https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.13>
- Izquierdo Mariela, A. M. (2018). Propuesta de un protocolo de fertilización como

- una estrategia para el control de nematodos en el cultivo de banano. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 12, 31-42. Recuperado el 22 de mayo de 2022, de <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/cna/article/view/272/137>
- Lara, S. (14 de mayo de 2021). Desarrollo comunitario: Producción de Musácea en dos zonas de la costa ecuatoriana. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 27(3), 340-354. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276027/html/>
- Larrea, S. (14 de junio de 2021). *Universidad Agraria del Ecuador*. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LARREA%20BERNAL%20SILVANA%20MARIUXI_compressed.pdf
- LEON, A. (21 de DICIEMBRE de 2020). Ecuador: Análisis comparativo de las Exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la Balanza Comercial, 2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 38-46. Obtenido de <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/521/482>
- LEON, L. B. (12 de OCTUBRE de 2020). *Revista de Investigación Enlace Universitario*. Obtenido de file:///C:/Users/Aliciana/Downloads/123-Texto%20del%20art%C3%ADculo-363-1-10-20201014.pdf
- Liceras, L. y. (diciembre de 1964). El Nemátode Barrenador del Plátano *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949. *Revista Peruana de Entomología.*, 7(1), 18-24. Obtenido de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v07/pdf/a04v07.pdf>
- MAGAP. (15 de Mayo de 2011). *Boletín Magap*. Obtenido de www.mag.gob.ec
- Martínez G, e. a. (2007). Consideraciones generales sobre la producción y el comercio mundial de banano: Producción, exportación e importación. *CENIAP HOY*, 1-2.
- Martínez-Solórzano, G. E., & Rey-Brina, J. C. (2021). Bananos (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19. *Agronomía Mesoamericana.*, 32(3), 1034-1046. doi:<https://doi.org/10.15517/am.v32i3.43610>
- Mendoza, G. (2021). Manejo agronómico de plagas que afectan al viñedo.

- Instituto Nacional de Manejo Agronómico*, 33. Obtenido de repositorio.inta.gov.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/10025/INTA_CRMendozaSanJuan_EEAMendoza_Mendoza_G_Manejo_agronomico_de_plagas_que_afectan_al_sistema.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (14 de marzo de 2014). *Agrocalidad*. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/guia4.pdf>
- Ministerio de Comercio Exterior (MCE). (16 de diciembre de 2017). *Informe Sector Bananero Ecuatoriano*. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-esp%C3%B1ol-04dic17.pdf>
- Mohammed Ezziyyani, C. P. (2004). Trichoderma harzianum como biofungicida para el biocontrol de Phytophthora capsici en plantas de pimiento (Capsicum annuum L.). *Anales de Biología*, 35-45.
- Moreno, G. (12 de septiembre de 2021). *Apuntes de Zoología*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-D5%20NEMATODOS.pdf>
- Nicholls, C. (2008). *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. (1 ed.). Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado el 27 de mayo de 2022, de <https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2016/01/Control-biologico-de-insectos-un-enfoque-agroecolgico.pdf>
- Núñez, J. O. (12 de Abril de 2002). [Http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR11040.pdf](http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR11040.pdf). Obtenido de PRINCIPALES MALEZAS DE ARROZ EN CHILE
- Oramas, D. R. (19 de septiembre de 2006). Histopatología de los nematodos Radopholus similis, Pratylenchus coffeae, Rotylenchulus reniformis y Meloidogyne incógnita en plátano (Musa acumulata XM.balbisiana,AAB). *The Journal of Agriculture of the University of Puerto*, 90(1-2), 83-97. Obtenido de <https://journals.upr.edu/index.php/jaupr/article/download/2963/2533>
- Pérez, D. (15 de enero de 2019). *Universidad Nacional Agraria*. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh10p438u.pdf>
- Pacheco, M. (2019). Organismos entomopatógenos como control biológico en

los sectores agropecuario y forestal de México: una revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(56), 4-32. doi:DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.496>

Quimi, V. (12 de diciembre de 1981). *Repositorio del Iniap*. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2028/1/iniaplsbt41.pdf>

Rodríguez, M. (9 de marzo de 2019). *PROMUSA*. Obtenido de <http://www.projectmusa.eu/wp/wp-content/uploads/2019/05/manual-NEP-banano-MUSA1-Arreglado-small.pdf>

Rojas, P. A. (2007). CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA AGROCADENA DEL CULTIVO DE PLÁTANO. *Biblioteca Virtual MAG*, 1-83. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10317.pdf>

Salazar, R. C. (12 de marzo de 2015). *ECUADOR: EXPORTACIÓN DE BANANO (Musa sp.) ESTUDIO SECTORIAL DEL BANANO ECUATORIANO DE EXPORTACIÓN*. Recuperado el 2022 de mayo de 23, de Universidad Agraria del Ecuador: [https://www.researchgate.net/profile/Del-Cioppo-Morstadt-](https://www.researchgate.net/profile/Del-Cioppo-Morstadt-Javier/publication/309395087_ECUADOR_EXPORTACION_DE_BANANO_Musa_sp_ESTUDIO_SECTORIAL_DEL_BANANO_ECUATORIANO_DE_EXPORTACION/links/580e06c108aebfb68a50436a/ECUADOR-EXPORTACION-DE-BANANO-Musa-sp-ESTUDI)

[Javier/publication/309395087_ECUADOR_EXPORTACION_DE_BANANO_Musa_sp_ESTUDIO_SECTORIAL_DEL_BANANO_ECUATORIANO_DE_EXPORTACION/links/580e06c108aebfb68a50436a/ECUADOR-EXPORTACION-DE-BANANO-Musa-sp-ESTUDI](https://www.researchgate.net/profile/Del-Cioppo-Morstadt-Javier/publication/309395087_ECUADOR_EXPORTACION_DE_BANANO_Musa_sp_ESTUDIO_SECTORIAL_DEL_BANANO_ECUATORIANO_DE_EXPORTACION/links/580e06c108aebfb68a50436a/ECUADOR-EXPORTACION-DE-BANANO-Musa-sp-ESTUDI)

Sarah, J. P. (16 de diciembre de 1996). *El nematodo Barrenador del Banano Radopholus Similis Cobb*. Recuperado el 1 de junio de 2022, de Plagas de Musa - Hoja Divulgativa No. 1: https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/129_ES.pdf

Sasser, J. &. (1987). World perspective on nematology: The role of society. (M. S. Hyattsville, Ed.) *Vistas on Nematology: : A commemoration of the Twenty-fi fth Anniversary of the society of Nematologist*. *Society*, 7-14.

ANEXOS

Anexo 1: Clasificación Taxonómica del Banano.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Orden	Liliopsida
Clase	Zingiberales
Familia	Musaceae
Genero	Musa
Especie	M.acuminata.

Fuente: Sinmonds (1960).Elaborado: Por el autor.

Anexo 2. Muestreo de raíces.



Fuente: Omar Brunis (2021)

Anexo 3. Muestras de raíces en el laboratorio del Iniap.



Fuente: Omar Brunis (2021)

Anexo 4. Preparación de tratamientos.



Fuente: Omar Brunis (2021)

Anexo 5. Aplicación de tratamientos.



Fuente: Omar Brunis (2021).

Anexo 6. Aplicación de tratamientos biológicos.



Fuente: Omar Brunis (2021).

Anexo 7. Análisis de Raíces por tratamientos.



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	SAHARO	PLANTAS/MUESTRA:	-
PROPIETARIO:	JOSÉ RIVERA	FECHA DE MUESTREO:	16/11/21
EXISTENTE:	ONAR JIMENEZ VELAZQUEZ	FECHA DE INGRESO:	16/11/21
FRENDO:	MONTE REDONDO	FECHA DE ANÁLISIS:	10/11/21
LOCALIZACIÓN:	BARA - LOS RIOS	Nº. MUESTRAS:	11
SITIO DE MUESTREO:	FRONTE AL VED		

Tipo de Muestras: Basal () Raíces (X) Otros ()

Identificación	PESO DE RAÍCES*(g)					NEMATODOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VINAS	MUEERTAS		TOTAL	% VINAS	R	R	M	P
		Nematodos	Otros						
M1 - T2 A	15,0	0,0	5,0	20,0	75,0	0	38000	0	0
M2 - T5 A	30,0	5,0	5,0	40,0	75,0	1000	18500	0	0
M3 - T3 A	60,0	0,0	5,0	70,0	82,9	3500	500	0	0
M4 - T1 A	5,0	5,0	5,0	15,0	33,3	1000	26000	0	0
M5 - T4 A	5,0	0,0	0,0	5,0	100,0	8000	12500	0	0
M6 - T4 B	5,0	5,0	5,0	15,0	33,3	27500	7500	0	0
M7 - T1 B	10,0	5,0	5,0	20,0	50,0	500	38000	0	0
M8 - T2 B	30,0	0,0	5,0	25,0	80,0	1500	18500	0	0
M9 - T5 B	10,0	5,0	5,0	20,0	50,0	3000	14500	0	0
M10 - T2 B	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	3000	500	0	0
M11 - T3 C	15,0	5,0	5,0	25,0	60,0	37500	15500	0	2000

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

E=Ectoparásitos
M=Micelícticos
P=Fitoparasitas

Nematodos citrícos: *Babingtonia citricola*
Nematodos citrícos: *Delatyckiella citricola*

Muestra: 100000 raíces tipo 10000 / 100 g de raíces
Muestra: 100000 raíces tipo 20000 / 100 g de raíces

Muestra tipo 2000 / 100 g de raíces
Muestra tipo 7500 / 100 g de raíces

Observación:
 Los niveles citrícos son referenciales y dependen de las condiciones agroecológicas donde fueron tomadas las muestras.
 Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.



Ing. Alex Delgado Fierro
 Responsable de Análisis/Dpto. Producción y Servicios



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	<u>BANANO</u>	PLANTAS/MUESTRA:	<u>-</u>
PROPIETARIO:	<u>JORGE RICO RODAS</u>	FECHA DE MUESTREO:	<u>18/11/21</u>
REMITENTE:	<u>OMAR ORLANDO VELANQUEZ</u>	FECHA DE INGRESO:	<u>18/11/21</u>
PREDIO:	<u>MONTE REDONDO</u>	FECHA DE ANÁLISIS:	<u>30/11/21</u>
LOCALIZACIÓN:	<u>BARRA - LOS RÍOS</u>	Nº. MUESTRAS:	<u>11</u>
SETO DE MUESTREO:	<u>FRENTE AL HJO</u>		

Tipo de Muestras: Suelo [] Raíces [X] Otras []

Identificación	PESO DE RAÍCES*(g)					NEMATODOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	P
		Nematodo	Otra causa						
M12 - T4 C	5,0	5,0	5,0	15,0	33,3	5000	21500	0	0
M13 - T5 C	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	1500	7000	0	0
M14 - T2 C	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	1500	9000	0	0
M15 - T1 C	15,0	5,0	0,0	20,0	75,0	1000	9500	0	0
M16 - T5 D	5,0	0,0	5,0	10,0	50,0	5000	19500	0	0
M17 - T3 D	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	0	10500	0	0
M18 - T4 D	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	12500	7000	0	0
M19 - T4 D	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	1000	31000	0	0
M20 - T2 D	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	0	9000	0	0
M21 - T1 E	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	0	8500	500	0
M22 - T2 E	10,0	5,0	5,0	20,0	50,0	17000	4000	0	0

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

R=Radophyllum similis H=Helicotylenchus multifurcatus

M=Meloidogyne

P=Pratylenchus

Niveles críticos Radophyllum similis

Muestras interacción madre hijo: 30000 / 100 g de raíces

Muestras hijo: 2500 / 100 g de raíces

Niveles críticos Helicotylenchus multifurcatus

Muestras interacción madre hijo: 30000 / 100 g de raíces

Muestras hijo: 7500 / 100 g de raíces

Observación:

Los niveles críticos son referenciales, y dependen de las condiciones agroecológicas donde fueron tomadas las muestras.

Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.

Ing. Alex Delgado Párraga
Responsable de Análisis, Dpto. Producción y Servicios.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	<u>BANANO</u>	PLANTAS/MUESTRA:	<u>-</u>
PROPIETARIO:	<u>JORGE RIZO SODAS</u>	FECHA DE MUESTREO:	<u>16/11/21</u>
REMITENTE:	<u>OMAR BRUNS VILASQUEZ</u>	FECHA DE INGRESO:	<u>16/11/21</u>
FRENDO:	<u>MONTE REDONDO</u>	FECHA DE ANÁLISIS:	<u>20/11/21</u>
LOCALIZACIÓN:	<u>BABA - LOS RÍOS</u>	No. MUESTRAS:	<u>11</u>
SITIO DE MUESTREO:	<u>FRENTE AL RÍO</u>		

Tipo de Muestras: Suelo () Raíces (X) Otros ()

Identificación	PESO DE RAÍCES*(g)					NEMATÓDOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	P
		Nematodo	Otros						
M23 - T4 E	15,0	0,0	0,0	20,0	75,0	7000	10000	0	0
M24 - T3 E	15,0	0,0	0,0	20,0	75,0	0	21000	0	0
M25 - T5 E	15,0	0,0	0,0	15,0	100,0	0	20000	0	0
M26 - T5 F	5,0	0,0	0,0	5,0	100,0	2000	15500	0	0
M27 - T3 F	5,0	0,0	0,0	5,0	100,0	2000	1000	0	0
M28 - T2 F	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	5000	22500	0	0
M29 - T2 F	10,0	0,0	0,0	13,0	66,7	0	42500	0	0
M30 - T1 F	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	0	10000	0	0
M31 - T2 G	-	-	-	5,0	-	2500	3500	0	0
M32 - T1 G	10,0	0,0	0,0	15,0	66,7	0	12000	0	0
M33 - T3 G	-	-	-	5,0	-	1000	6000	0	0

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

R=Radopholus similis

H=Helicotylenchus multicinctus

M=Meloidogyne

P=Pratylenchus

Niveles críticos *Radopholus similis*:

Muestra interacción madre hijo: 10000 / 100 g de raíces.

Muestra hijo: 2500 / 100 g de raíces.

Niveles críticos *Helicotylenchus multicinctus*:

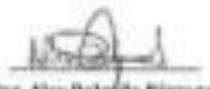
Muestra interacción madre hijo: 30000 / 100 g de raíces.

Muestra hijo: 7500 / 100 g de raíces.

Observación:

Los niveles críticos son referenciales, y dependen de las condiciones agroecológicas donde fueron tomadas las muestras.

Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.



Ing. Alex Delgado Párraga
Responsable de Análisis, Diagn. Producción y Servicios.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	BANANO	PLANTAS/MUESTRA:	1
PROPIETARIO:	JORGE RUIZ ECUAS	FECHA DE MUESTREO:	16/11/21
REMITENTE:	OMAR BRINDI VELASQUEZ	FECHA DE INGRESO:	16/11/21
FRENDO:	MONTE REDONDO	FECHA DE ANÁLISIS:	30/11/21
LOCALIZACIÓN:	BARRA - LOS RÍOS	Nº. MUESTRAS:	1
SITIO DE MUESTREO:	FRENTE AL HIJO		

Tipo de Muestras: Suelo [] Raíces [X] Otras []

Identificación	PESO DE RAÍCES* [g]					NEMATÓDOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	P
		Nematodo	Otra causa						
M34 - T5 G	15,0	0,0	5,0	20,0	75,0	0	14500	0	0
M25 - T4 G	15,0	0,0	5,0	20,0	75,0	10000	6000	0	0
M26 - T3 H	10,0	15,0	5,0	30,0	33,3	20000	1500	0	0

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

Biodiplolepis similis *Biodiplolepis multicastris* *Meloidiopsis* *Ptychocheilus*

Stelma culicis, *Biodiplolepis similis*

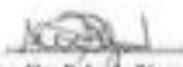
Heteroabomas, *Biodiplolepis multicastris*

Muestra interacción madre hijo: 10000 / 100 g de raíces.
Muestra hijo: 2500 / 100 g de raíces.

Muestra interacción madre hijo: 30000 / 100 g de raíces.
Muestra hijo: 7500 / 100 g de raíces.

Observación:

Los análisis críticos son referenciales, y dependen de las condiciones agroecológicas donde fueron tomadas las muestras.
Pa. para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.


 Ing. Alex Delgado Ferraga
 Responsable de Análisis/Dpto. Producción y Servicios.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

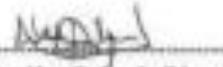
RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	<u>BANANO</u>	PLANTAS/MUESTRA:	<u>-</u>
PROPIETARIO:	<u>JORGE RIZO RODAS</u>	FECHA DE MUESTREO:	<u>23/03/22</u>
REMITENTE:	<u>OMAR BRUNIS VELASQUEZ</u>	FECHA DE INGRESO:	<u>24/03/22</u>
PREDIO:	<u>MONTE REDONDO</u>	FECHA DE ANÁLISIS:	<u>31/03/22</u>
LOCALIZACIÓN:	<u>BABA - LOS RÍOS</u>	No. MUESTRAS:	<u>1</u>
SITIO DE MUESTREO:	<u>-</u>		

Tipo de Muestras: Suelo (X) Raíces () Otros ()

Identificación	NEMATODOS/100 cm ³	
MUESTRA NRO. 1	<i>Meloidogyne</i> sp.	50
	<i>Helicotylenchus</i> sp.	200
	N.V.L.	100

N.V.L. = Nematodos de Vida Libre (Benéficos)



MSc. Alex Delgado Parraga,
Investigador Agregado 1
Responsable de Análisis/Dpto. Producción y Servicios.

Fuente.INIAP 2022

Anexo 8. Resultado nematológico.



Instituto Nacional de Investigaciones
Agropecuarias

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	<u>BANANO</u>	PLANTAS/MUESTRA:	<u>-</u>
PROPIETARIO:	<u>JORGE RIZO RODAS</u>	FECHA DE MUESTREO:	<u>23/03/22</u>
REMITENTE:	<u>OMAR BRUNO VELASQUEZ</u>	FECHA DE INGRESO:	<u>24/03/22</u>
PREDIO:	<u>MONTE REDONDO</u>	FECHA DE ANÁLISIS:	<u>31/03/22</u>
LOCALIZACIÓN:	<u>SARA - LOS RIOS</u>	Nº MUESTRAS:	<u>11</u>
SITIO DE MUESTREO:	<u>FRONTE AL RIO</u>		

Tipo de Muestras: Suelo [] Raíces [X] Otros []

Identificación	PESO DE RAÍCES(g)					NEMATÓDOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	F
		Resultado	Otros (gram)						
M1 - T2 A	-	-	-	3,0	-	30000	8000	0	0
M2 - T5 A	20,0	0,0	0,0	20,0	100,0	500	1500	0	0
M3 - T2 A	15,0	0,0	0,0	15,0	100,0	0	5000	0	0
M4 - T1 A	30,0	5,0	5,0	40,0	75,0	4000	22000	0	0
M5 - T4 A	-	-	-	10,0	-	0	500	0	0
M6 - T4 B	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	2500	9000	0	0
M7 - T1 B	5,0	0,0	10,0	15,0	33,3	500	0	0	0
M8 - T2 B	15,0	0,0	0,0	15,0	100,0	1500	2000	0	0
M9 - T5 B	-	-	-	10,0	-	0	5000	0	0
M10 - T3 B	20,0	15,0	5,0	40,0	50,0	14500	3500	0	0
M11 - T3 C	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	6000	4000	0	0

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

R= *Dioszeges similis*

H= *Helicoverpa multicincta*

M= *Nelusoides*

F= *Prototrichus*

Nivel crítico *Dioszeges similis*

Muestra interacción medio tipo: 10000 / 100 g de raíces.

Muestra tipo: 2500 / 100 g de raíces.

Nivel crítico *Helicoverpa multicincta*

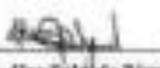
Muestra interacción medio tipo: 30000 / 100 g de raíces.

Muestra tipo: 7500 / 100 g de raíces.

Observación:

Los niveles críticos son referenciales, y dependen de las condiciones agroecológicas de donde fueron tomadas las muestras.

Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.


MSc. Alan Edgardo Piñarra
 Investigador Agregado I
 Responsable de Análisis/Dpto. Producción y Servicios.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	<u>BANANO</u>	PLANTAS/MUESTRA:	<u>-</u>
PROPIETARIO:	<u>JORGE RIZO RODAS</u>	FECHA DE MUESTREO:	<u>20/05/22</u>
EMITENTE:	<u>DIAR BRUNES Y CIA SUZC</u>	FECHA DE INGRESO:	<u>24/05/22</u>
FRENDO:	<u>MONTE REDONDO</u>	FECHA DE ANÁLISIS:	<u>31/05/22</u>
LOCALIZACIÓN:	<u>BARRA - LOS RIOS</u>	No. MUESTRAS:	<u>11</u>
SITIO DE MUESTREO:	<u>FRENTE AL RIO</u>		

Tipo de Muestras: Sembr () Raíces (S) Otras ()

Identificación	PESO DE RAÍCES ^(g)					NEMATODOS/100 g RAÍCES TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	F
		Nematodo	Otra causa						
M12 - T4 C	18,0	0,0	15,0	33,0	50,0	0000	4000	0	0
M13 - T5 C	18,0	0,0	0,0	18,0	100,0	0	8500	0	0
M14 - T2 C	38,0	11,0	5,0	54,0	37,1	0	19000	0	0
M15 - T1 C	15,0	0,0	5,0	20,0	75,0	2000	7500	0	0
M16 - T5 D	15,0	3,0	0,0	20,0	75,0	0	23000	0	0
M17 - T3 C	15,0	0,0	0,0	15,0	100,0	0	0	0	0
M18 - T0 I	-	-	-	10,0	-	0	500	0	0
M19 - T4 D	15,0	0,0	0,0	15,0	100,0	0	12500	0	0
M20 - T2 D	-	-	-	10,0	-	7000	4500	0	0
M21 - T1 E	-	-	-	5,0	-	0	8000	0	0
M22 - T2 E	15,0	11,0	5,0	30,0	50,0	14000	4500	0	0

*Los pesos de las raíces están expresados por muestra

R=Radopholus similis

H=Helicotylenchus multicaulis

M=Meloidogyne

F=Frustrifera

Muestras analizadas: Radopholus similis

Muestras analizadas: Helicotylenchus multicaulis

Muestra interacción: madre hijo: 10000 / 100 g de raíces

Muestra interacción: madre hijo: 10000 / 100 g de raíces

Muestra hijo: 2500 / 100 g de raíces

Muestra hijo: 7500 / 100 g de raíces

Observación:

Los niveles están en referencia, y dependen de las condiciones agroecológicas donde fueron tomadas las muestras.

Para mayor información dirigirse al Departamento de Fitotecnia Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.

MSc. Alex Delgado Piñango
Investigador Agregado I
Responsable de Análisis/Dpto. Producción y Servicios.





ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	SARAGU	PLANTAS/MUESTRA:	
PROPIETARIO:	JOSÉ ROJAS	FECHA DE MUESTREO:	21/03/22
REMITENTE:	JOSAS ROSAS VELAZQUEZ	FECHA DE INGRESO:	21/03/22
FREDDO:	MONTES REDONDO	FECHA DE ANÁLISIS:	21/03/22
LOCALIZACIÓN:	SABA - LOS RIOS	N. MUESTRAS:	2
SITIO DE MUESTREO:	FRONTE AL RÍO		

Tipo de Muestra: Saca (1) Bases (2) Otro (3)

Identificación	PESO DE SACOS (g)					NEMATODOS/100 g SACOS TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	P
		Resistente	Otra causa						
4023 - T4 E	-	-	-	10,0	-	3000	15000	0	0
4024 - T3 C	25,0	0,0	2,0	30,0	80,0	4000	14000	0	0
4025 - T5 E	5,0	0,0	2,0	10,0	50,0	0	13000	0	0
4026 - T3 F	-	-	-	2,0	-	2000	1000	0	0
4027 - T3 F	25,0	0,0	0,0	15,0	100,0	2500	5000	0	0
4028 - T4 F	25,0	0,0	0,0	15,0	100,0	500	13000	0	0
4029 - T2 G	25,0	0,0	0,0	20,0	71,8	3000	17000	0	0
4030 - T3 F	25,0	0,0	0,0	20,0	75,0	8000	18000	1000	0
4031 - T2 G	10,0	25,0	2,0	30,0	33,3	4000	11000	0	0
4032 - T1 C	5,0	0,0	0,0	10,0	30,0	0	18000	0	0
4033 - T5 G	5,0	0,0	0,0	10,0	30,0	500	17000	0	0

*Las partes de los cultivos están etiquetadas por muestra:
 B=Brachiaria arizae M=Melilotus alba
 C=Coffea arabica D=Desmodium illinoense
 E=Eleusine indica F=Phaseolus vulgaris G=Guanduba
 H=Hibiscus sabdariffa I=Ipomoea batatas
 J=Jatropha curcas K=Kuhnia
 L=Lycopersicon esculentum M=Melilotus alba
 N=Nicotiana glauca O=Oenothera biennis
 P=Phaseolus vulgaris R=Rapumstrum

Observación:
 Los niveles están en referencia, y dependen de las condiciones agroclimáticas donde fueron tomadas las muestras.
 Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.

MSc. Alex Delgado Fierro
 Investigador Agregado I
 Responsable de Análisis, Diagn. Producción y Servicios.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

RESULTADO NEMATOLÓGICO

CULTIVO:	SARAGU	PLANTAS/MUESTRA:	
PROPIETARIO:	JOSÉ ROJAS	FECHA DE MUESTREO:	21/03/22
REMITENTE:	JOSAS ROSAS VELAZQUEZ	FECHA DE INGRESO:	21/03/22
FREDDO:	MONTES REDONDO	FECHA DE ANÁLISIS:	21/03/22
LOCALIZACIÓN:	SABA - LOS RIOS	N. MUESTRAS:	2
SITIO DE MUESTREO:	FRONTE AL RÍO		

Tipo de Muestra: Saca (1) Bases (2) Otro (3)

Identificación	PESO DE SACOS (g)					NEMATODOS/100 g SACOS TOTALES			
	VIVAS	MUERTAS		TOTAL	% VIVAS	R	H	M	P
		Resistente	Otra causa						
4024 - T3 C	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	3000	14000	0	0
4025 - T4 G	10,0	0,0	10,0	20,0	50,0	2500	7000	0	500
4026 - T1 H	10,0	0,0	0,0	10,0	100,0	5000	2000	0	0

*Las partes de los cultivos están etiquetadas por muestra:
 B=Brachiaria arizae M=Melilotus alba
 C=Coffea arabica D=Desmodium illinoense
 E=Eleusine indica F=Phaseolus vulgaris G=Guanduba
 H=Hibiscus sabdariffa I=Ipomoea batatas
 J=Jatropha curcas K=Kuhnia
 L=Lycopersicon esculentum M=Melilotus alba
 N=Nicotiana glauca O=Oenothera biennis
 P=Phaseolus vulgaris R=Rapumstrum

Observación:
 Los niveles están en referencia, y dependen de las condiciones agroclimáticas donde fueron tomadas las muestras.
 Para mayor información dirigirse al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur.

MSc. Alex Delgado Fierro
 Investigador Agregado I
 Responsable de Análisis, Diagn. Producción y Servicios.

8. USO Y FORMA DE APLICACIÓN

Usar según instrucciones de uso y en el momento de aparición de las plagas mencionadas.

Plaga	Dosis	Modo de aplicación
Ácaros	20 - 40 g/litro	Aplicación preventiva, en estado de plagas
Trips	40 g/litro	Tratamiento preventivo, en estado de plagas
Polilla de la papa	40 g/litro	Una vez aplicado en momentos de aparición, cuando se vea el primer
Ácaro	40 g/litro	Una vez aplicado en momentos de aparición, cuando se vea
Trips	40 g/litro	Una vez aplicado en momentos de aparición, cuando se vea
Polilla de la papa	40 g/litro	Una vez aplicado en momentos de aparición, cuando se vea
Trips	40 g/litro	Una vez aplicado en momentos de aparición, cuando se vea

9. RECOMENDACIONES

- Aplicar el producto cuando se vea la aparición de las plagas mencionadas.
- Evitar la aplicación del producto en momentos de lluvia o cuando se esperan lluvias.
- El uso de este producto con otros productos debe aplicarse con el consentimiento del fabricante.
- Aplicar en suelos húmedos y en horas de la tarde, evitando la aplicación en el momento de la siembra.
- El agua utilizada en la mezcla debe ser un pH de 5.5 y libre de cloro.
- Evitar el contacto de los ojos y mantenerlos alejados de las aplicaciones y el área de trabajo de la aplicación.

10. COMPATIBILIDAD

- Es compatible con productos de control biológico y productos de control químico, orgánico e inorgánico, herbicidas, insecticidas o fungicidas. Se recomienda hacer pruebas de compatibilidad.
- No es compatible con fungicidas sistémicos.

11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Evitar la exposición y aplicación en áreas de alta sensibilidad ambiental (reserva natural, áreas protegidas, áreas de conservación de agua).
- No debe aplicarse en cultivos.
- Una vez se hayan de fumigar, evitar el contacto con otros productos.
- Si uno de los productos de plagas controladas, insecticidas o fungicidas sistémicos, cuando se aplican y cuando se aplican.
- Mantenga el producto alejado de los niños, animales domésticos.

12. PERIODO DE CARRENCIA

0 días para todos los cultivos.

13. NOTAS

Se recomienda leer detenidamente el etiquetado del producto antes de su aplicación.

APÉNDICES

Apéndice 1. Datos de seguimiento de tratamientos.

	Tratamiento	Fila	Columna	Riesgo absoluta	Riesgo absoluta / total	Densidad de eventos / total	Densidad de eventos / total	Densidad de eventos / total	Incremento de eventos	Incremento de eventos / total	Incremento de eventos / total	Incremento de eventos / total	Incremento de eventos / total	Riesgo absoluta	
1	T2 P L 100g	1	1	24	1.144	0	10000	4.176	1	2.01	1.01	1.2	1	2.01	71
2	T5 Rugs	2	1	38	1.144	200	500	2.704	31	1.12	1.01	7.2	2	1.71	71
3	T3 P L 4 x 30g/40g	3	1	7.1	1.221	1000	0	1.000	1	1.01	1.01	1.0	4	2.21	81.9
4	T1 B x 100g	4	1	46.7	1.221	1000	400	1.401	0	2.01	1.01	4.0	1	2.01	11.1
5	T4 T x P L 30g/40g	5	1	0	1.500	1000	0	1.000	0	1.01	1.04	7.4	1	2.01	100
6	T6 Testigo	6	1	46.7	1.221	2700	200	1.401	0	2.18	1.01	1	1	1.41	31.1
7	T8 Testigo	7	2	46.7	1.221	500	4000	4.014	0	2.01	0.1	0.1	4	2.21	11.1
8	T4 T x P L 30g/40g	2	2	38	1.771	500	0	1.000	2	1.71	1.01	1.0	3	2.01	51
9	T1 B x 100g	3	2	51	1.771	500	500	2.704	1	1.01	1.01	7.2	2	1.71	51
10	T3 P L 4 x 30g/40g	4	2	0	1.000	1000	1400	4.102	4	2.21	1.01	2	1	2.01	100
11	T5 Rugs	5	2	51	1.771	1000	0	1.000	4	2.21	1.01	4.4	1	1.41	51
12	T2 P L 100g	6	2	38	1.077	200	1500	1.171	0	1.01	1.01	7.4	1	2.01	61
13	T3 P L 4 x 30g/40g	1	3	40	1.444	1700	400	2.771	31	1.12	1.04	1.2	2	1.71	61
14	T2 P L 100g	2	3	0	1.000	1000	0	1.000	0	1.01	1.01	0	1	2.01	100
15	T4 T x P L 30g/40g	3	3	0	1.000	1000	0	1.000	4	2.01	1.01	7.4	4	2.21	100
16	T6 Testigo	4	3	38	1.144	700	1000	1.804	31	4.12	1.04	4.2	1	2.01	71
17	T1 B x 100g	5	3	39	1.144	200	2000	1.011	2	1.71	1.01	1.0	1	1.41	71

18	T5 Rugs	6	3	0	1.000	1000	0	1.000	4	2.01	1.01	7.4	1	1.41	51
19	T4 T x P L 30g/40g	1	4	0	1.000	1000	500	2.704	0	1.01	1.01	0.2	4	2.21	100
20	T3 P L 4 x 30g/40g	2	4	0	1.000	0	0	1.000	2	1.71	1.01	0	0	1.41	100
21	T5 Rugs	3	4	0	1.000	0	0	1.000	1	1.01	1.04	7.4	1	1.41	100
22	T2 P L 100g	4	4	0	1.000	0	7000	2.101	0	1.01	1.01	0.2	1	1.41	100
23	T6 Testigo	5	4	0	1.000	2700	400	2.704	0	1.01	1.01	1.4	1	1.41	100
24	T1 B x 100g	6	4	0	1.000	1000	0	1.000	2	1.71	1.04	0	0	1.41	100
25	T1 B x 100g	1	5	0	1.000	0	0	1.000	0	1.01	1.01	7.2	0	1.01	100
26	T6 Testigo	2	5	24	1.144	1000	1000	1.011	0	1.01	1.01	0.2	1	2.01	71
27	T2 P L 100g	3	5	40	1.771	1700	1000	4.104	0	2.01	1.01	0.2	1	1.41	71
28	T5 Rugs	4	5	39	1.144	0	1000	1.011	0	1.01	1.01	0.2	1	2.01	71
29	T3 P L 4 x 30g/40g	5	5	24	1.144	0	1000	1.011	11	1.71	1.01	0.2	2	1.71	71
30	T4 T x P L 30g/40g	6	5	0	1.000	1000	1000	1.011	0	1.01	1.01	1.4	1	1.41	100
31	T5 Rugs	1	6	31.2	1.414	0	0	1.000	2	1.71	1.04	0.2	2	1.71	46.7
32	T1 B x 100g	2	6	0	1.000	0	1000	1.011	1	1.01	1.04	0.2	1	2.01	100
33	T6 Testigo	3	6	46.7	1.221	2000	1000	1.701	0	1.41	1.04	0	1	1.41	61.1
34	T8 T x P L 30g/40g	4	6	0	1.000	2000	1000	1.011	0	1.01	1.01	0.2	1	1.41	100
35	T2 P L 100g	5	6	40.2	1.414	0	1000	1.011	0	1.01	1.01	0.2	4	2.21	46.7
36	T3 P L 4 x 30g/40g	6	6	0	1.000	1000	1000	1.011	0	1.01	1.01	1.2	1	1.71	100

Fuente: Brunis 2022.

Apéndice 2. Informe Infostat.

Nueva tabla : 2/6/2022 - 17:11:42 - [Versión : 11/9/2017]

Análisis de la varianza

Raíces afectadas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Raíces afectadas	36	0.54	0.20	98.83

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10667.35	15	711.16	1.57	0.1715
Tratamientos	4053.95	5	810.79	1.79	0.1610
Filas	1017.12	5	203.42	0.45	0.8091
Columnas	5596.28	5	1119.26	2.47	0.0675
Error	9065.84	20	453.29		
Total	19733.19	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=38.63743

Error: 453.2918 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	41.68	6	8.69 A
T1: B.s._100g	23.62	6	8.69 A
T5: Rugby	22.22	6	8.69 A
T2: P. l._100g	21.38	6	8.69 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	12.02	6	8.69 A
T4: T.h.+P.l._60g+60g	8.33	6	8.69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Raíces afectadas_transf

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Raíces afectadas transf	36	0.55	0.22	22.96

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.44	15	0.16	1.66	0.1441
Tratamientos	0.85	5	0.17	1.72	0.1758
Filas	0.25	5	0.05	0.51	0.7665
Columnas	1.35	5	0.27	2.74	0.0480
Error	1.96	20	0.10		
Total	4.41	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.56882

Error: 0.0982 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	1.62	6	0.13 A
T5: Rugby	1.42	6	0.13 A

T2: P. l._100g 1.41 6 0.13 A
T1: B.s._100g 1.37 6 0.13 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g 1.25 6 0.13 A
T4: T.h.+P.l._60g+60g 1.13 6 0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Densidad R. similis_inicio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Densidad R. similis inicio..	35	0.35	0.00	195.87

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1530714880.95	15	102047658.73	0.68	0.7714
Tratamientos	963819047.62	5	192763809.52	1.29	0.3096
Filas	282576666.67	5	56515333.33	0.38	0.8576
Columnas	284319166.67	5	56863833.33	0.38	0.8560
Error	2840970833.33	19	149524780.70		
Total	4371685714.29	34			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=22675.58443

Error: 149524780.7018 gl: 19

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	15333.33	6	4992.07 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	11083.33	6	4992.07 A
T2: P. l._100g	3416.67	6	4992.07 A
T1: B.s._100g	3100.00	5	5468.54 A
T4: T.h.+P.l._60g+60g	3083.33	6	4992.07 A
T5: Rugby	916.67	6	4992.07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Densidad R. similis_final

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Densidad R. similis final	36	0.52	0.15	185.93

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1577187500.00	15	105145833.33	1.42	0.2280
Tratamientos	474812500.00	5	94962500.00	1.28	0.3096
Filas	760645833.33	5	152129166.67	2.06	0.1138
Columnas	341729166.67	5	68345833.33	0.92	0.4859
Error	1479000000.00	20	73950000.00		
Total	3056187500.00	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=15605.88303

Error: 73950000.0000 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: P. l._100g	9916.67	6	3510.70 A
T6: Testigo	9083.33	6	3510.70 A

T3: P.l.+B.s._60g+60g 4333.33 6 3510.70 A
 T1: B.s._100g 2416.67 6 3510.70 A
 T4: T.h.+P.l._60g+60g 1083.33 6 3510.70 A
 T5: Rugby 916.67 6 3510.70 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Densidad R. similis_final transf

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Densidad R. similis final	36	0.51	0.15	44.12

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	29.18	15	1.95	1.41	0.2331
Tratamientos	13.48	5	2.70	1.95	0.1299
Filas	9.26	5	1.85	1.34	0.2875
Columnas	6.44	5	1.29	0.93	0.4803
Error	27.59	20	1.38		
Total	56.77	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.13142

Error: 1.3794 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	3.47	6	0.48 A
T2: P. l._100g	3.29	6	0.48 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	2.79	6	0.48 A
T1: B.s._100g	2.59	6	0.48 A
T4: T.h.+P.l._60g+60g	2.10	6	0.48 A
T5: Rugby	1.73	6	0.48 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Incremento diametro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento diametro	36	0.30	0.00	102.66

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	173.42	15	11.56	0.58	0.8597
Tratamientos	103.47	5	20.69	1.03	0.4256
Filas	21.81	5	4.36	0.22	0.9508
Columnas	48.14	5	9.63	0.48	0.7867
Error	400.89	20	20.04		
Total	574.31	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=8.12487

Error: 20.0444 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	7.33	6	1.83 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	5.00	6	1.83 A

T5: Rugby	4.67	6	1.83	A
T2: P. l._100g	4.33	6	1.83	A
T1: B.s._100g	2.83	6	1.83	A
T4: T.h.+P.l. 60g+60g	2.00	6	1.83	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incremento de diámetro transf

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento de diámetro tra..	36	0.25	0.00	47.72

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.13	15	0.48	0.45	0.9378
Tratamientos	4.44	5	0.89	0.85	0.5303
Filas	0.84	5	0.17	0.16	0.9740
Columnas	1.84	5	0.37	0.35	0.8742
Error	20.88	20	1.04		
Total	28.01	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.85446

Error: 1.0442 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6: Testigo	2.73	6	0.42 A
T5: Rugby	2.26	6	0.42 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	2.24	6	0.42 A
T2: P. l._100g	2.16	6	0.42 A
T1: B.s._100g	1.86	6	0.42 A
T4: T.h.+P.l. 60g+60g	1.60	6	0.42 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incremento altura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento altura	36	0.36	0.00	25.97

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.96	15	0.06	0.75	0.7098
Tratamientos	0.22	5	0.04	0.52	0.7556
Filas	0.02	5	3.2E-03	0.04	0.9991
Columnas	0.72	5	0.14	1.70	0.1816
Error	1.70	20	0.09		
Total	2.66	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.52965

Error: 0.0852 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: P. l._100g	1.22	6	0.12 A
T5: Rugby	1.19	6	0.12 A

T3: P.l.+B.s._60g+60g	1.15	6	0.12	A
T1: B.s._100g	1.12	6	0.12	A
T6: Testigo	1.08	6	0.12	A
T4: T.h.+P.l._60g+60g	0.98	6	0.12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incremento hojas funcionales

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento hojas funcional..	36	0.73	0.53	22.24

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	100.61	15	6.71	3.60	0.0042
Tratamientos	57.88	5	11.58	6.22	0.0012
Filas	16.44	5	3.29	1.77	0.1657
Columnas	26.29	5	5.26	2.83	0.0435
Error	37.23	20	1.86		
Total	137.84	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.47589

Error: 1.8613 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: T.h.+P.l._60g+60g	7.93	6	0.56 A
T1: B.s._100g	6.67	6	0.56 A
T5: Rugby	6.43	6	0.56 A
T2: P. l._100g	6.37	6	0.56 A
T6: Testigo	5.67	6	0.56 A B
T3: P.l.+B.s._60g+60g	3.73	6	0.56 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incremento numero yemas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento numero yemas	36	0.29	0.00	55.73

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.00	15	0.87	0.54	0.8878
Tratamientos	4.22	5	0.84	0.52	0.7552
Filas	4.56	5	0.91	0.57	0.7253
Columnas	4.22	5	0.84	0.52	0.7552
Error	32.22	20	1.61		
Total	45.22	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.30347

Error: 1.6111 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: T.h.+P.l._60g+60g	2.67	6	0.52 A
T2: P. l._100g	2.50	6	0.52 A

T6: Testigo	2.50	6	0.52	A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	2.33	6	0.52	A
T5: Rugby	2.00	6	0.52	A
T1: B.s. 100g	1.67	6	0.52	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incremento numero yemas transf

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incremento numero yemas tr..	36	0.29	0.00	20.69

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.10	15	0.07	0.54	0.8845
Tratamientos	0.36	5	0.07	0.52	0.7547
Filas	0.36	5	0.07	0.53	0.7522
Columnas	0.39	5	0.08	0.57	0.7186
Error	2.71	20	0.14		
Total	3.82	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.66833

Error: 0.1356 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: T.h.+P.l._60g+60g	1.88	6	0.15 A
T2: P. l._100g	1.84	6	0.15 A
T6: Testigo	1.84	6	0.15 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	1.81	6	0.15 A
T5: Rugby	1.71	6	0.15 A
T1: B.s. 100g	1.59	6	0.15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Raíces sanas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Raíces sanas	36	0.53	0.18	26.26

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9704.35	15	646.96	1.50	0.1951
Tratamientos	3303.84	5	660.77	1.53	0.2240
Filas	775.68	5	155.14	0.36	0.8695
Columnas	5624.83	5	1124.97	2.61	0.0564
Error	8611.39	20	430.57		
Total	18315.74	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=37.65659

Error: 430.5696 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: T.h.+P.l._60g+60g	91.67	6	8.47 A
T3: P.l.+B.s._60g+60g	87.98	6	8.47 A

T2: P. l._100g	78.62	6	8.47	A
T5: Rugby	77.78	6	8.47	A
T1: B.s._100g	76.38	6	8.47	A
T6: Testigo	61.65	6	8.47	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Hda. Monte Redondo.

Baba 01 de junio del 2022.

Ing. Martha Bucaram Laverone de Jorge, PhD.

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.

Cuñab.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me dirijo a usted comedidamente para saludarle y desearte parabienes en todas sus actividades, además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de Voluntariado a través de la Lcda. Beatriz Bucaram de Amador, quien brindo durante mi proceso administrativo y documental de la tesis de Maestría Sanidad en Vegetal, titulada: **EFFECTOS DE CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO SOBRE NEMATODO BAREMADOR (Radophus similis), EN EL CULTIVO DE BANANO EN EL CANTÓN BABA – PROVINCIA DE LOS RÍOS.**

Felicitó la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Lcda. Beatriz Bucaram de Amador, las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente desde el departamento de Voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente:



Ing. Jorge Rizzo Rodas.

Gerente Hda. Monte Redondo.

Cel. 0991825076.

