



**“PROSPECCIÓN DE NEMATODOS
ENTOMOPATÓGENOS PARA EL
CONTROL DE GUSANO BLANCO
(*Premnotrypes vorax* Hustache) EN
ECUADOR ”**

Patricia Hernández

Jesús Alcázar

Sandra Garcés

Patricio Gallegos

INTRODUCCIÓN

- En Ecuador el cultivo de la papa constituye una de las principales actividades económicas en Carchi, Pichincha, Cotopaxí, Tungurahua, Chimborazo y Cañar.
- Alrededor de 80000 familias derivan su sustento de este producto que cubre 49719 Ha, con una producción promedio de 239715 Tn/año.
- El gusano blanco es reconocido como el insecto plaga mas dañino en la mayoría de las provincias productoras de papa en el país.
- El daño es ocasionado cuando la larva al alimentarse daña los tubérculos en campo, haciendo galerías, causando su prudición y afectando la calidad del producto.
- En Cañar, Carchi, Chimborazo y Cotopaxi, los niveles de pérdida del valor comercial de los tubérculos oscilan entre 20 y 50%.
- La principal herramienta utilizada por los agricultores son los insecticidas tóxicos (Carbofuran, metamidafos, acefato y profenofos).
- Ocasionando problemas de contaminación ambiental, efectos nocivos sobre la salud del agricultor, resistencia a insecticidas, etc.

- Búsqueda de nuevas alternativas de control para el sistema de Manejo integrado del gusano blanco.
- El uso de nematodos entomopatógenos (NE) se establece como una alternativa de control biológico.
- Los NE al ser habitantes naturales del suelo tienen la capacidad de buscar, parasitar y causar la muerte a un gran número de insectos plaga.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Colectar NE en muestras de suelos en diferentes campos, bodegas y ambientes no disturbados de las provincias productoras de papa.
- Determinar la patogenicidad de los aislamientos hallados, sobre larvas de gusano blanco.
- Establecer la DL_{50} de los NE sobre larvas de gusano blanco.

LOS NEMATODOS ENTOMOPATOGENOS

<i>Steinernema</i>	<i>Heterorhabditis</i>
Boca, ano y espiráculos.	Aberturas naturales y tegumento.
Primera generación anfimíctica	Primera generación hermafrodita
Segunda generación anfimíctica	Segunda generación anfimíctica y hermafrodita
Bacteria <i>Xenorhabdus</i> sp.	Bacteria <i>Photorhabdus</i> sp.
Localizada en la porción ventricular del intestino.	Localizada a lo largo del intestino.
La septicemia se presenta a las 48 h.	48 horas.
Los cadáveres son de color crema, amarillo ó plomo.	Los cadáveres son de color rojo ó café oscuro.
Cadáveres sin bioluminiscencia.	Cadáveres presentan bioluminiscencia.

MUESTREO EN CAMPO

- Se colectaron muestras de suelo en Carchi, Cotopaxi y Chimborazo.
- Sistemas de producción
 - Papa – pastizales
 - Papa – otro cultivo
 - Bosque – vegetación nativa
 - Almacenamiento
- En cada punto de muestreo se tomaron tres submuestras a una profundidad de 10 a 15 cm.
- Peso aproximado de 1 Kg.



CRIA DE *Galleria mellonella*

ADULTOS



HUEVOS



LARVAS Y
PUPAS



CRIA DE *P. vorax*



ADULTOS



HUEVOS



LARVAS de V instar



LARVAS I instar

AISLAMIENTO DE NE



5 Larvas de *G. mellonella*



Incubación a 20°C por
5 días

Trampa White

Incubación a 20°C por
15 días



MULTIPLICACIÓN DE NE



Trampa White

Los NE se lavan por tres veces en AD

200 IJ3/ml

10 Larvas de *G. mellonella*

Incubación a 20°C



PRUEBA DE PATOGENICIDAD

- Prueba Five on one para *Heterorhabditis*
Tubos eppendorf con 1 g arena estéril y 60 ul agua estéril.
- Prueba One on one para *Steinernema*
Multiwells con papel filtro estéril y 50 ul agua estéril.
- Incubación a 20°C
- La evaluación se realizo a 24, 48, 72 y 96 horas.
- Las larvas se disectaron para verificar la muerte por nematodos.



DOSIS LETAL MEDIA DL₅₀



- 0, 1, 2, 4, 8 y 16 IJ3/larva
- 20 larvas/ Tratamiento

- *Heterorhabditis*

Tubos eppendorf con 1 g arena estéril y 60 ul agua estéril.



- Incubación a 20°C
- Evaluación a partir de 24 horas.
- Las larvas muertas se disectaron.

RESULTADOS

MUESTREO DE CAMPO

- 357 muestras de suelo
111 Carchi, 129 Chimborazo, 110 Cotopaxi y 7 Tungurahua.
- Se aislaron 28 poblaciones de NE.
6 Carchi, 8 Chimborazo, 10 Cotopaxi y 4 Tungurahua.
- 4 papa – pasto, 13 papa – otro cultivo, 3 almacenamiento, 4 vegetación natural y 4 frutales.
- 7.8% de prevalencia de NE.

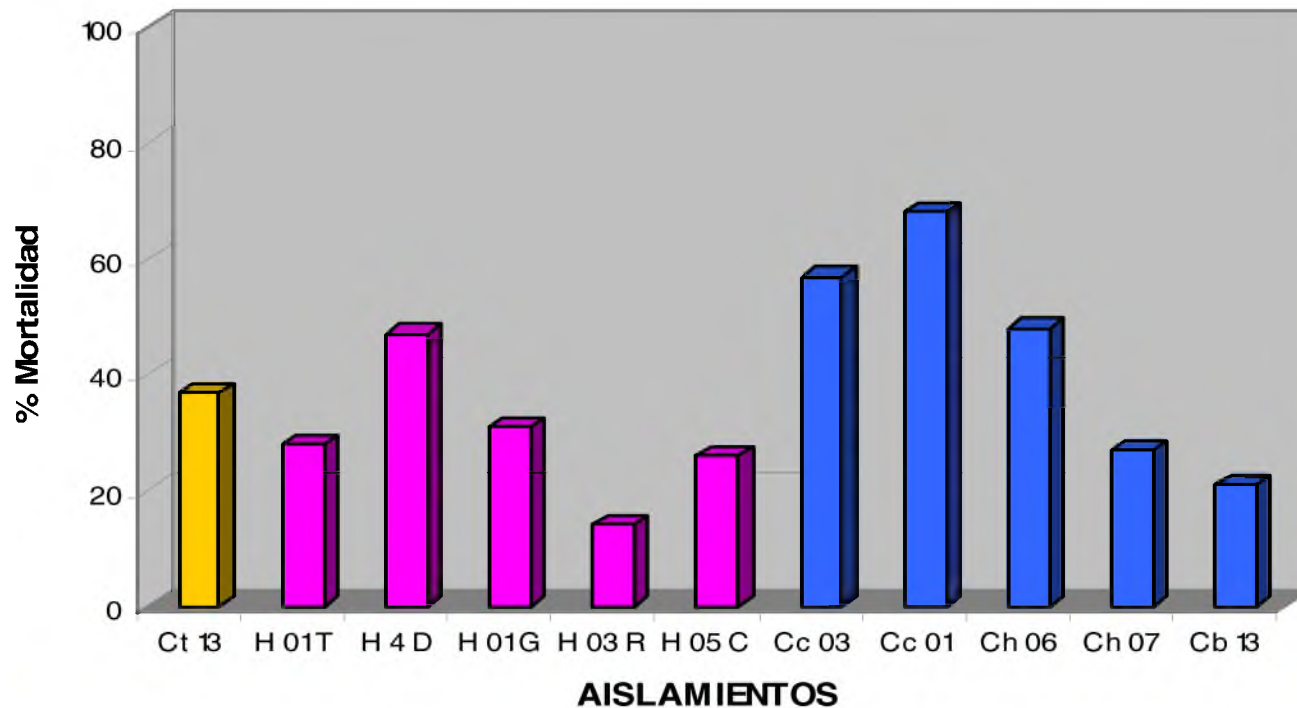


POSTULADOS DE KOCH

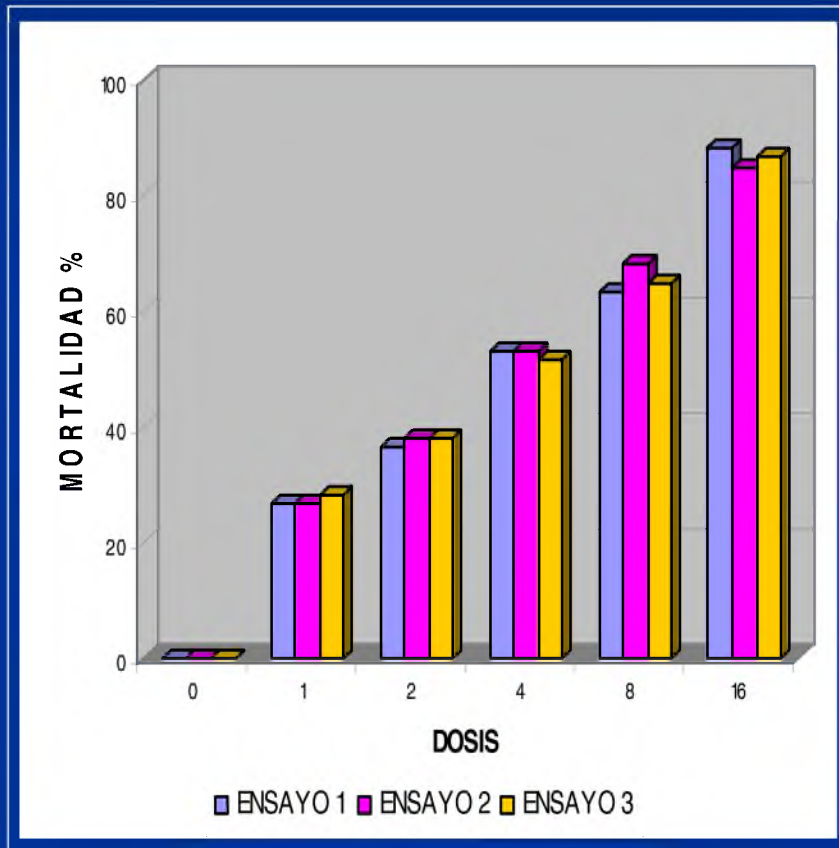
PROVINCIA	COMUNIDAD	SISTEMA	CODIGO	% DE MORTALIDAD
Carchi	Chutan Bajo	Papa – pasto	Ch 06	94%
Carchi	Chutan Bajo	Papa	Ch 07	95%
Carchi	Monteverde	Papa – arveja	Cb 13	98%
Carchi	Cuesaca	Papa – haba	Cc 03	93%
Carchi	Cuesaca	Papa – arveja	Cc 01	90%
Chimborazo	Guayllabamba	Papa – maiz	H 01	94%
Chimborazo	La Delicia	Papa – melloco	H 4d	94%
Chimborazo	Calerita Sta Rosa	Vegetación natural	H 05	94%
Chimborazo	Rayoloma	Papa – pasto	H 03	98%
Chimborazo	Tambo Huasha	Vegetación natural	H 01	90%
Cotopaxi	Patain Norte	Papa	Ct 13	94%

PRUEBA DE PATOGENICIDAD

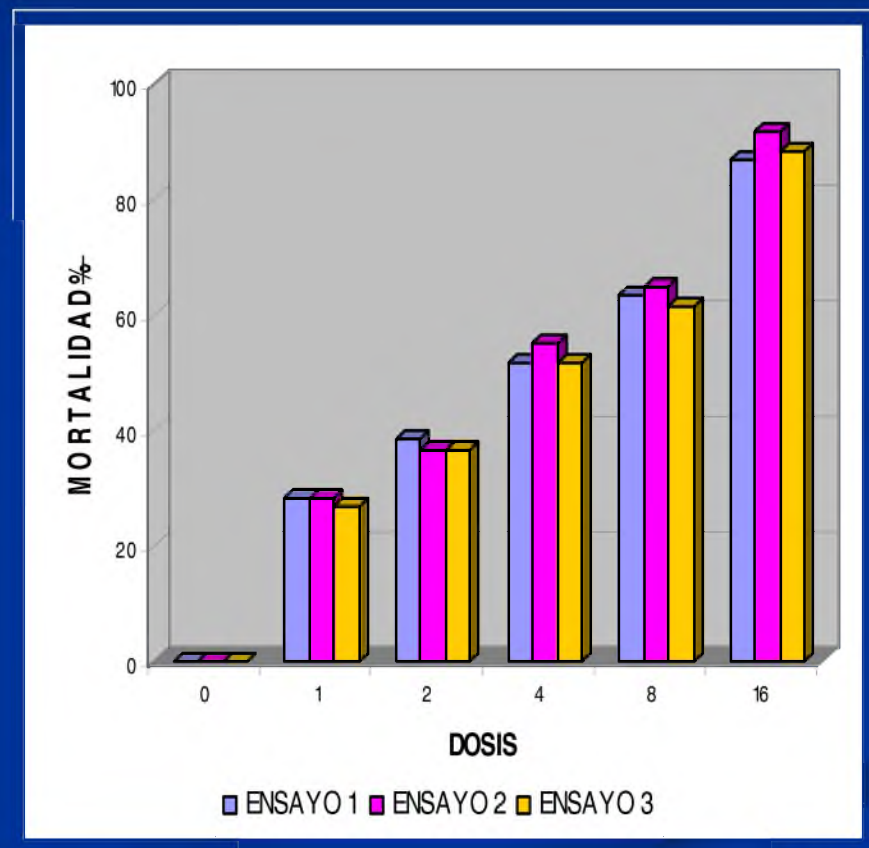
PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE LARVAS DE *Premnotrypes vorax* CON 11 AISLAMIENTOS DE NE



DOSIS LETAL MEDIA DL₅₀



Cc 01



Cc 03

DOSIS LETAL MEDIA DL₅₀

NE	ENSAYO	DL ₅₀
Cc 01	Ensayo 1	3.2
	Ensayo 2	3.0
	Ensayo 3	3.4
	Promedio	3.2 Ijs/larva
Cc 03	Ensayo 1	3.3
	Ensayo 2	3.2
	Ensayo 3	3.2
	Promedio	3.2 IJs/larva



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De un total de 357 muestras de suelo se aislaron 28 poblaciones de nematodos entomopatógenos.
- La mayor parte de los NE corresponden a aislamientos de cultivo de papa en rotación con otro cultivo.
- Once aislamientos mostraron alta patogenicidad sobre larvas de *G. mellonella*.
- Los NE Cc 01 y Cc 03 presentaron alta patogenicidad sobre larvas de V instar de *P. vorax*.
- La DL_{50} establecida para los dos aislamientos fue de 3.2 IJs/larva de *P. vorax*.
- Determinar la susceptibilidad de los diferentes estadios del gusano blanco con los NE Cc 01 y Cc 03.
- Establecer ensayos en invernadero y campo con los nematodos que mostraron los mejores resultados en laboratorio.

