



■ ¿qué son los nematodos entomopatogénicos?





Impresión: Ingráfica Cía. Ltda. / 2882554 / Cuenca
Diseño y diagramación: Surreal Estudio / info@surrealestudio.com

*Todas las Derechos Reservados
La información contenida en esta publicación puede ser utilizada
siempre que se cite la fuente.*

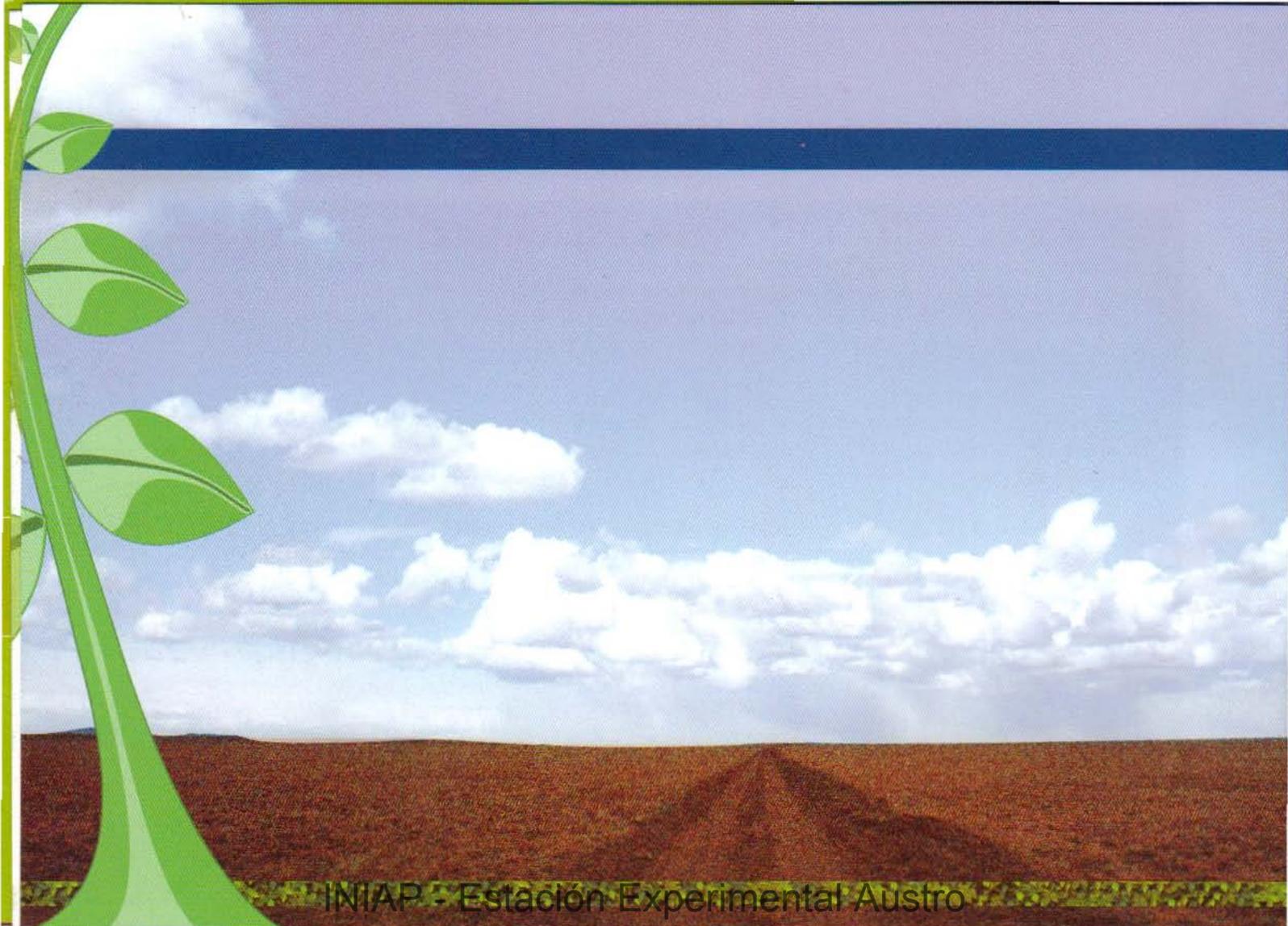
INIAP - Estación Experimental Austro

El control de plagas o insectos del suelo usando gusanos benéficos es una realidad y representa una alternativa valiosa para los esfuerzos que se hacen hoy en día por reducir el uso de productos que contaminan, dañan el ambiente y la salud de las personas que los aplican. Estos pequeños gusanos benéficos son capaces de causar enfermedades y la muerte de las larvas de insectos plaga que se encuentra en el suelo causando daño en las raíces de los cultivos. Es decir que son capaces de reducir en gran cantidad las poblaciones de estos insectos plaga.

En nuestro país se conoce poco sobre estos gusanos benéficos llamados nematodos entomopatogénicos, pero en otras partes del mundo están siendo utilizados con éxito dentro del esquema de Manejo Integrado de Plagas.

El presente manual esta dirigido a los agricultores interesados en conocer sobre las investigaciones que se realizan con el fin de encontrar alternativas amigables con el ambiente para el control de plagas del suelo, fue realizado en el marco de ejecución del Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios, PROMSA, institución a la cual presentamos nuestro agradecimiento.

Ing. Catalina Bravo Z.
Ing. Walter Larriva C.



INIAP - Estación Experimental Austro

generalidades de los nematodos

- Generalmente son definidos como gusanos sin vértebras que poseen un cuerpo, una cavidad, una boca, un canal alimenticio y el ano. Sin embargo estos gusanos tienen un sistema nervioso bien desarrollado, un sistema excretor y múltiples músculos longitudinales.



HOLA, ME LLAMO
NEMATODO LA MAYORÍA
DE VECES NO SE ME VÉ A SIMPLE
VISTA PORQUE SOY MUY PEQUEÑO,
TENGO BOCA, CANAL ALIMENTICIO
Y ANO.

generalidades de los nematodos

■ Tienen diferentes tamaños y viven en diferentes lugares; en el suelo, en lugares fríos o calientes y algunos incluso en las profundidades de los océanos. Los nematodos han sido ubicados en grupos diferentes:

- Los que parasitan a animales y al hombre
- Los que se alimentan de plantas
- Los que parasitan a insectos



nematodos entomopatógenicos

- Son los que se hallan dentro del grupo que parasitan, causan enfermedades, matan y se alimentan de insectos, de forma circular simples sin color, extraordinariamente mortales para muchas plagas. Son muy pequeños, miden de 0,4 a 1,1 mm de longitud.

VIVIMOS MUY FELICES
EN EL SUELO ESPERANDO QUE
PASEN ALGUNOS INSECTOS PARA
ALIMENTARNOS DE ELLOS, NO COMEMOS
PLANTAS, NO PARASITAMOS A LOS
ANIMALES NI AL SER HUMANO.



nematodos entomopatogénicos

- Penetran usualmente por los orificios naturales o áreas desprotegidas que tienen los insectos, es decir por la boca, el ano, espiráculos y por el exoesqueleto o piel.



nematodos entomopatógenicos

- Son muy delicados y mueren cuando les falta humedad y cuando se exponen a los rayos del sol.



UF!! QUE CALOR!
OCULTEMONOS O MORIREMOS,
VAMOS DEBAJO DE ESAS
PLANTAS ALLÍ HAY SOMBRA
Y HUMEDAD.

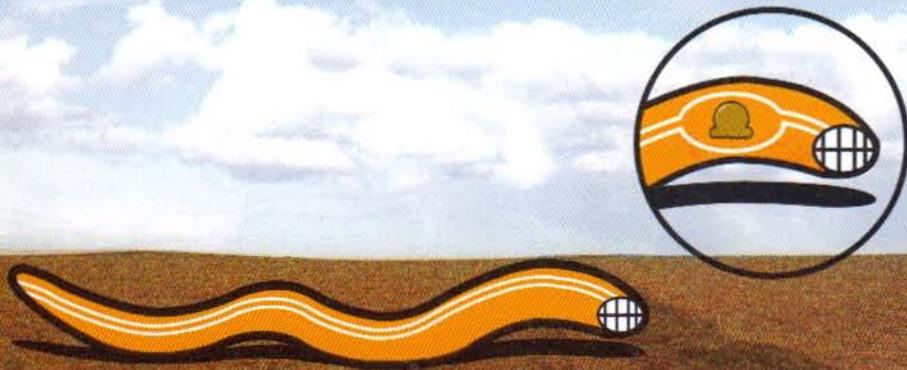
¿ cómo diferenciar los nematodos que comen plantas con los que comen insectos ?

- Los nematodos comedores de plantas tienen en la boca una especie de aguja muy fina y pequeña llamada estilete, que se puede observar en el microscopio, con la que succionan la savia de la planta causándole un gran daño.



¿ cómo diferenciar los nematodos que comen plantas de los que comen insectos ?

- Los nematodos entomopatógenos no tienen estilete, en algunas ocasiones tienen una especie de dientes que les ayuda a romper los tejidos de un insecto para ingresar en el, normalmente tienen un estoma en la boca que los ayuda a succionar las sustancias para alimentarse.



¿cómo actúan los nematodos entomopatógenicos?

- Las familias más eficientes son las que llevan en su interior una bacteria que es la que en realidad mata a los insectos larva estas se llaman Steinernematidae y Heterorhabditidae.



SOY DE LA FAMILIA
"HETERORHABDITIDAE", LLEVO UNA
BACTERIA EN LOS INTESTINOS
Y TENGO MUCHA HAMBRE
BUSCARÉ UNOS INSECTOS



HOLA, PERTENEZCO A LA
FAMILIA "STEINERNEMATIDAE"
Y TAMBIÉN LLEVO UNA BACTERIA
EN MI INTESTINO, TE ACOMPAÑO
A BUSCAR INSECTOS



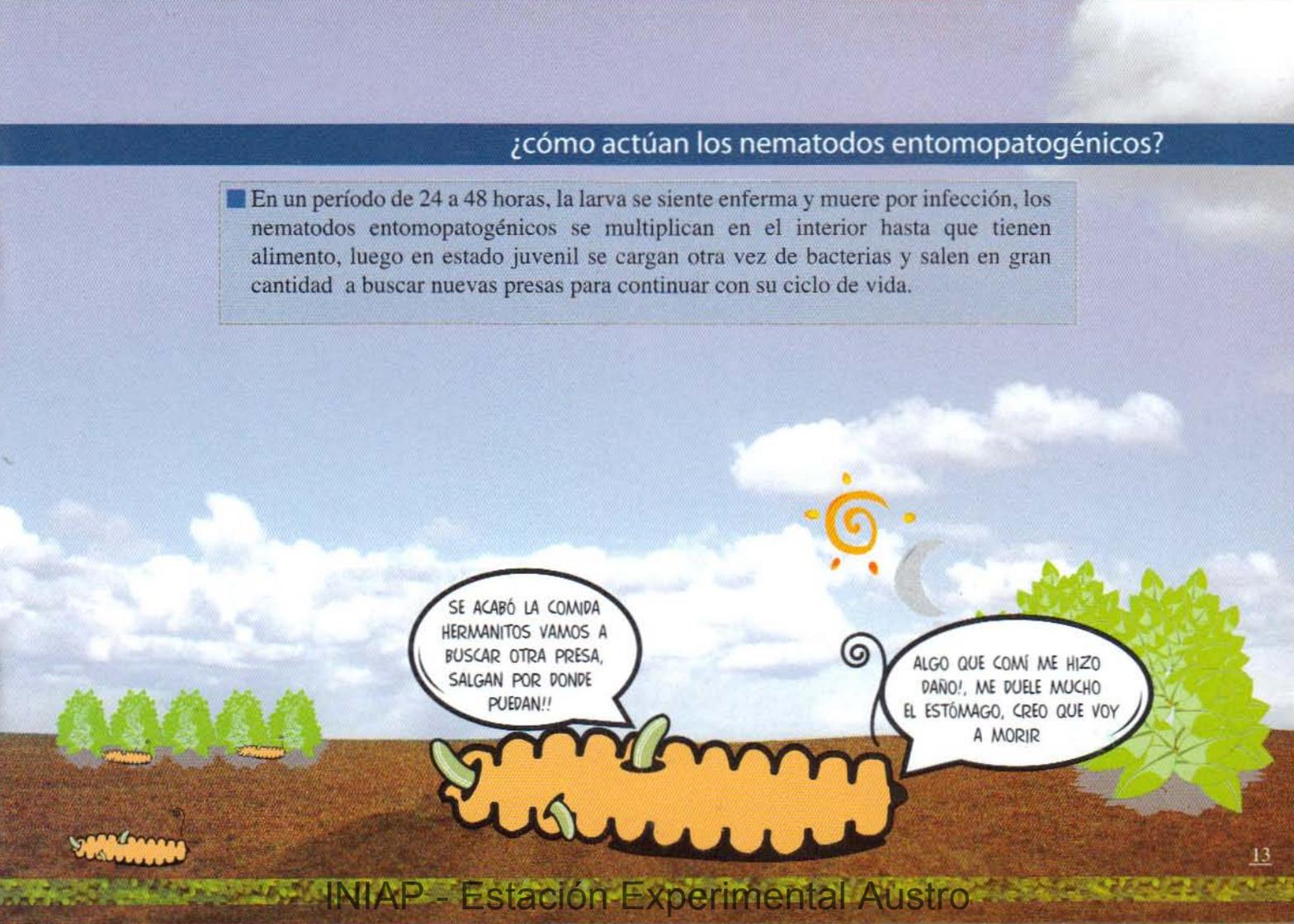
¿cómo actúan los nematodos entomopatogénicos?

■ Cuando estos nematodos encuentran una presa, ingresan en ella y riegan la bacteria en el interior, provocándole una infección y luego la muerte, además, los líquidos que se forman con la infección son el alimento para el nematodo; es decir el nematodo lleva la bacteria dentro de la larva, y la bacteria le proporciona comida.



¿cómo actúan los nematodos entomopatogénicos?

- En un período de 24 a 48 horas, la larva se siente enferma y muere por infección, los nematodos entomopatogénicos se multiplican en el interior hasta que tienen alimento, luego en estado juvenil se cargan otra vez de bacterias y salen en gran cantidad a buscar nuevas presas para continuar con su ciclo de vida.



SE ACABÓ LA COMIDA
HERMANITOS VAMOS A
BUSCAR OTRA PRESA,
SALGAN POR DONDE
PUEDAN!!

ALGO QUE COMÍ ME HIZO
DAÑO!, ME DUELE MUCHO
EL ESTÓMAGO, CREO QUE VOY
A MORIR

¿cómo actúan los nematodos entomopatógenicos?

- Existen otras familias que no tiene bacteria en su interior simplemente ingresan a la larva y comienzan a alimentarse de ella, destruyendo su interior y causándole la muerte, pero en este caso en un período de tiempo más largo, entre 8 y 12 días tenemos las familias Mermithidae y Diplogasteridae.



HOLA SOY DE LA
FAMILIA "DIPLOGASTERIDAE"
NO LLEVO BACTERIAS
PERO TENGO MUCHA
HAMBRE

YO SOY DE LA
FAMILIA "MERMITHIDAE"
VAMOS A BUSCAR
COMIDA

¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

1. PUEDEN ATACAR A DIFERENTES INSECTOS,
ES DECIR TIENEN UN AMPLIO RANGO DE HOSPEDEROS.



¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

2. SE LOS PUEDE CRIAR DE UNA MANERA FÁCIL, USANDO LARVAS DE INSECTOS PARA MULTIPLICARLOS.

POR QUE NOS
ENCIERRAN EN ESTA
CAJITA CON UNA LARVA
MUERTA?... NO ME
GUSTA NADA..

AQUÍ YA NO HAY
COMIDA, AFUERA NOS
ESPERAN LARVAS FRESCAS
PARA SEGUIR
ALIMENTANDONOS

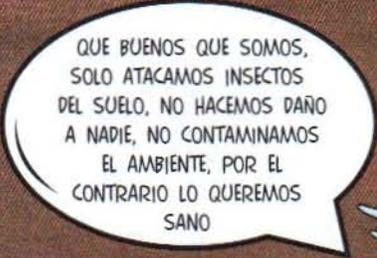
¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

3. NO CONTAMINAN

4. LOS NEMATODOS PUEDEN PERMANECER EN EL SUELO SI HAY CONDICIONES BUENAS DE HUMEDAD.



AGUA!!!



QUE BUENOS QUE SOMOS,
SOLO ATACAMOS INSECTOS
DEL SUELO, NO HACEMOS DAÑO
A NADIE, NO CONTAMINAMOS
EL AMBIENTE, POR EL
CONTRARIO LO QUEREMOS
SANO

¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

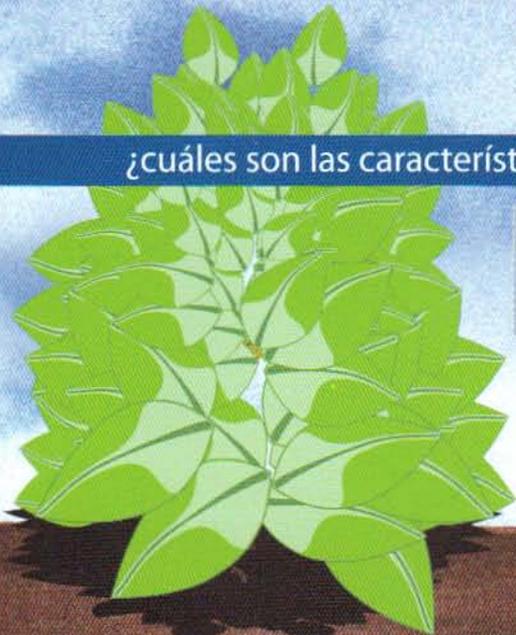
5. SE LOS PUEDE APLICAR CON LAS MISMAS BOMBAS QUE UTILIZAMOS PARA APLICAR OTROS PRODUCTOS.

6. EN CASO DE SER NECESARIO SE PUEDEN APLICAR CON OTROS PRODUCTOS, MENOS CON NEMATOCIDAS.



¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

Z PUEDEN LLEGAR CON FACILIDAD A LOS INSECTOS QUE SE ESCONDEN EN EL SUELO FORMANDO COCONES.



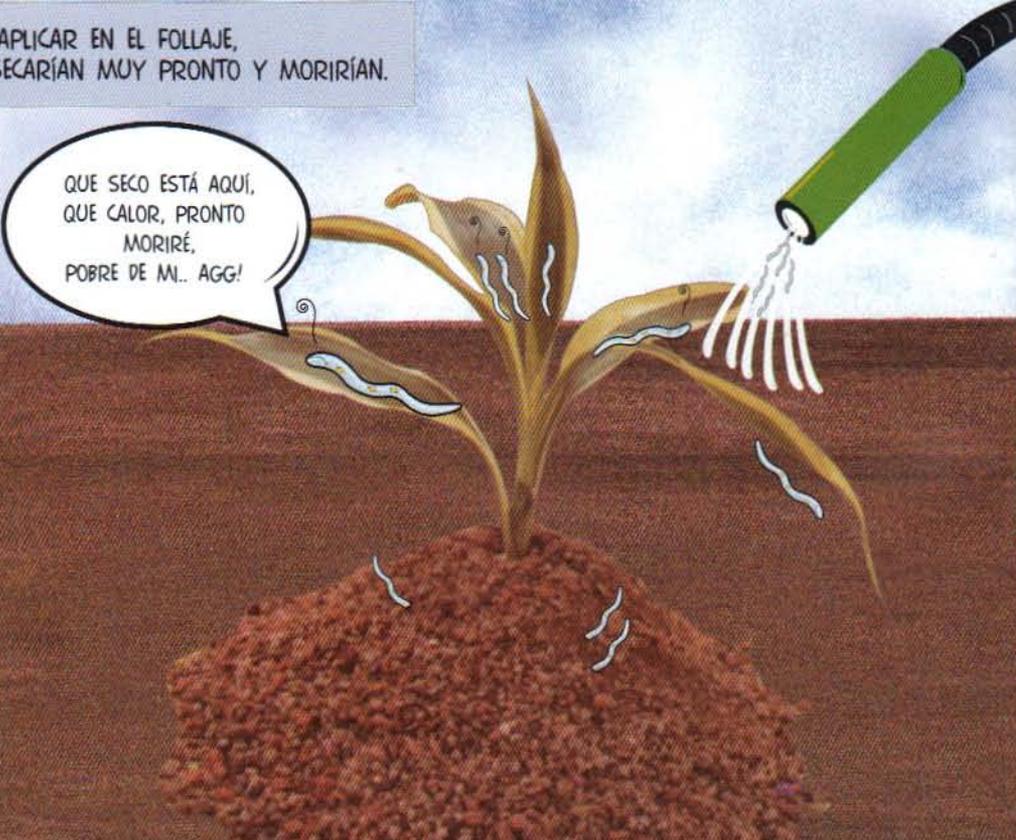
AQUÍ ESTARE MUY BIEN
HASTA CONVERTIRME
EN INSECTO

POR AQUÍ HUELO BIEN
AMIGOS, DENTRO DE
ESE COCON
HAY UNA RICA LARVA

¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?



NO SE LOS PUEDE APLICAR EN EL FOLLAJE,
DEBIDO A QUE SE SECARÍAN MUY PRONTO Y MORIRÍAN.



QUE SECO ESTÁ AQUÍ,
QUE CALOR, PRONTO
MORIRÉ,
POBRE DE MI.. AGG!

¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

9. LA DISPERSIÓN DE LOS NEMATODOS ENTOMOPATOGÉNICOS VARÍA, SEGÚN LA FORMA EN LA QUE ESTOS BUSCAN A SU INSECTO HOSPEDERO; ES DECIR, QUE LOS NEMATODOS QUE VAN A BUSCAR PRESAS TENDRÁN MAYOR DISPERSIÓN QUE LOS NEMATODOS QUE ESPERAN QUE LA PRESA LLEGUE A ELLOS PARA ATACARLA.



¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

10. OTRO FACTOR IMPORTANTE ES EL TIPO DE SUELO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LOS NEMATODOS, YA QUE LOS SUELOS ARCILLOSOS POR EJEMPLO TIENEN PEQUEÑOS POROS, LIMITANDO EL MOVIMIENTO DE LOS NEMATODOS, SIENDO EN ESTE CASO NECESARIO QUE HAYA UNA PÉLICULA DE AGUA PARA PODERSE MOVER Y DISPERSARSE.



SI POR LO MENOS
HUBIERA ALGO DE
AGUA PODRIAMOS
MOVERNOS, TODO ESTA
SECO

EL SUELO ESTA DURO
Y ARCILLOSO, NO
PODEMOS MOVERNOS,
ASÍ NO PODREMOS
IR A NINGUN LADO

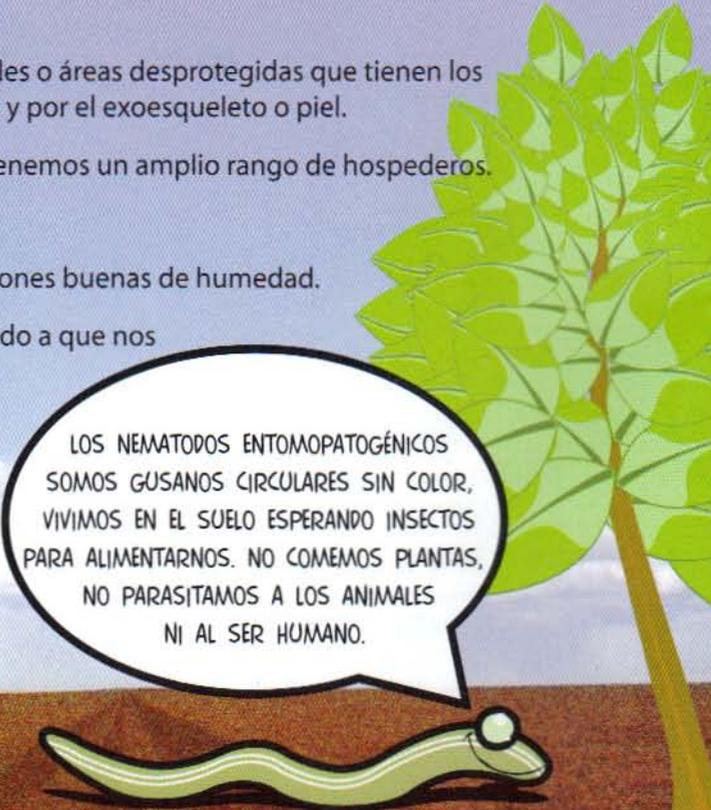
¿cuáles son las características de los nematodos dentro del control biológico?

10. OTRO FACTOR QUE PUEDE INFLUIR EN LA SOBREVIVENCIA DE LOS NEMATODOS ES EL CAMBIO DE CONDICIONES CLIMÁTICAS, POR EJEMPLO AL LLEVAR A UN NEMATODO DE UNA ZONA TROPICAL A UNA FRÍA

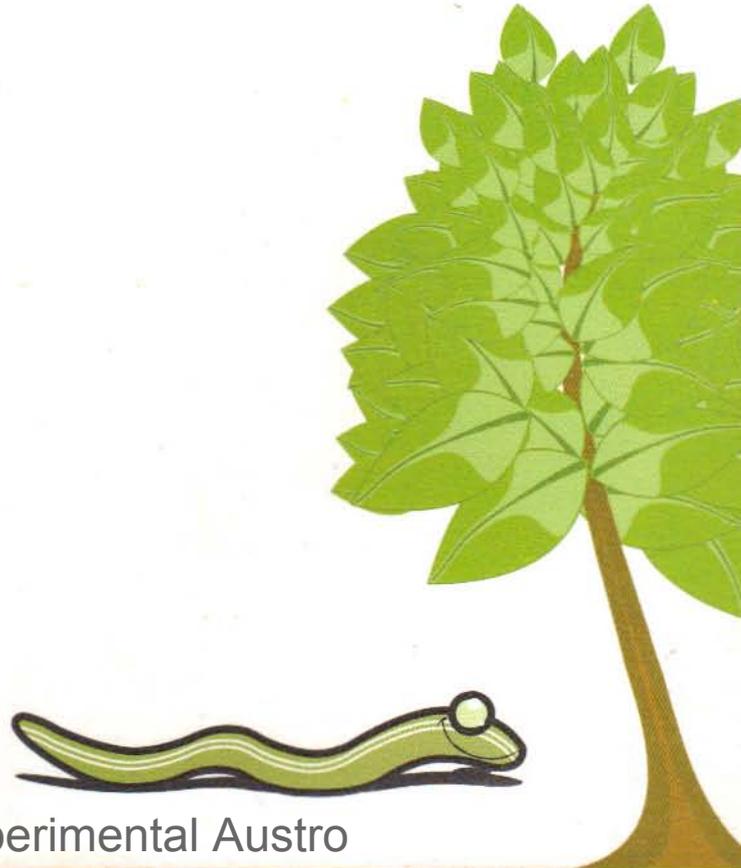


no olvidar

- Penetramos usualmente por los orificios naturales o áreas desprotegidas que tienen los insectos, es decir por la boca, el ano, espiráculos y por el exoesqueleto o piel.
- Podemos atacar a diferentes insectos, es decir tenemos un amplio rango de hospederos.
- No contaminamos el ambiente.
- Podemos permanecer en el suelo si hay condiciones buenas de humedad.
- No somos buenos para aplicar en el follaje, debido a que nos secaríamos muy pronto y moriríamos.
- Se nos puede aplicar con las mismas bombas que utilizan para aplicar otros productos.



LOS NEMATODOS ENTOMOPATOGÉNICOS
SOMOS GUSANOS CIRCULARES SIN COLOR,
VIVIMOS EN EL SUELO ESPERANDO INSECTOS
PARA ALIMENTARNOS. NO COMEMOS PLANTAS,
NO PARASITAMOS A LOS ANIMALES
NI AL SER HUMANO.



INIAP - Estación Experimental Austro



INIAP- Granja Experimental Bullcay

Km 35 vía Cuenca – Gualaceo

Tel: (07) 2 255 963

E-mail: warriva@etapaonline.net.ec

www.iniapbullcay.net.ec

Casilla 0101554

Cuenca Ecuador

INIAP - Estación Experimental Austro