

**RETOS Y PERSPECTIVAS DEL USO DE**  
*Beauveria Bassiana* **PARA EL CONTROL DE**  
*Hypothenemus hampei*  
**EN ZONAS CAFETERAS DEL TOLIMA,**  
**COLOMBIA**

LINA MARCELA GRANJA SÁNCHEZ  
DANIELA MORALES MURCIA  
SANDRA VANESSA HERNÁNDEZ MEDINA

ASESORA INTERNA. MSc MÓNICA ALEJANDRA RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

BOGOTÁ, 2022



# INTRODUCCIÓN

El café es uno de los cultivos más importantes en el mundo, ha jugado un papel importante en América latina y en Colombia se ha consolidado como uno de los principales productos estabilizando la economía del país, particularmente en el departamento de Tolima, los cultivos se han realizado en pequeñas parcelas producto del trabajo de comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes, en los 38 municipio del departamento habitan más de 61.849 familias que cultivan 107.027 hectáreas de café de diferentes variedades.

## Municipios Caficultores del Tolima



Algunos municipios caficultores del Tolima

Libano,	Rio Blanco,
Anzoátegui,	Ataco,
Santa Isabel,	Cajamarca,
Ibagué,	Hervey,
Murillo,	Lérida,
Chaparral,	Armero,
Roncesvalles,	Villahermosa,
Dolores,	Falan,
Planadas,	Alvarado,
Fresno,	Mariquita,
Rovira,	Ortega,
Villarica,	Venadillo

Dato  
LA ECONOMÍA.com  
de Alta Verdad

De los 47 municipios del departamento,  
en 38 se cultiva café  
fuente: federaciondelcafe.org



Tomado de:

<https://diariolaeconomia.com/tomemos-cafe/item/4632-aroma-cuerpo-y-acidez-cafe-enorme-que-produce-el-tolima-grande.html>

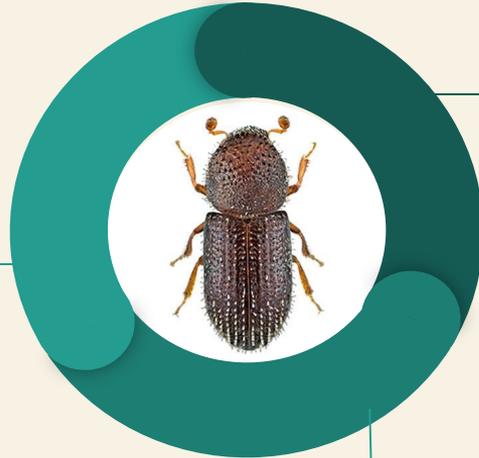


Una de las principales afectaciones del cultivo es la broca, ocasionada por el insecto *Hypothenemus hampei*, un patógeno difícil de erradicar y que genera limitaciones en cuanto a la producción del cultivo, efectos tóxicos, disminución en la calidad del grano producido y alza de los costos a causa del uso de métodos químicos para el control que han proporcionado afectaciones a la salud, al medio ambiente y asimismo a la economía

# ANTECEDENTES

Efectividad de *Beauveria bassiana* sobre la garrapata común del ganado bovino *Rhipicephalus microplus* en el Departamento de la Guajira, **Tofiño A, Ortega M, Pedraza B, Perdomo S, Moya D**

96.8 %  
efectividad



Eficacia de mezclas de cepas del hongo *beauveria bassiana* en el control de la broca del café

**Cárdenas-Ramírez ÁB, Villalba-Guott DA, Bustillo-Pardey ÁE, Montoya[1]Restrepo EC, Góngora-Botero CE**

Mayor mortalidad en cepas de baja virulencia

Efecto de la humedad relativa sobre la germinación de las esporas de *Beauveria bassiana* y la patogenicidad a la broca del café *Hypothenemus hampei*.

**Arrubla P, Cárdenas M, Posada F.**

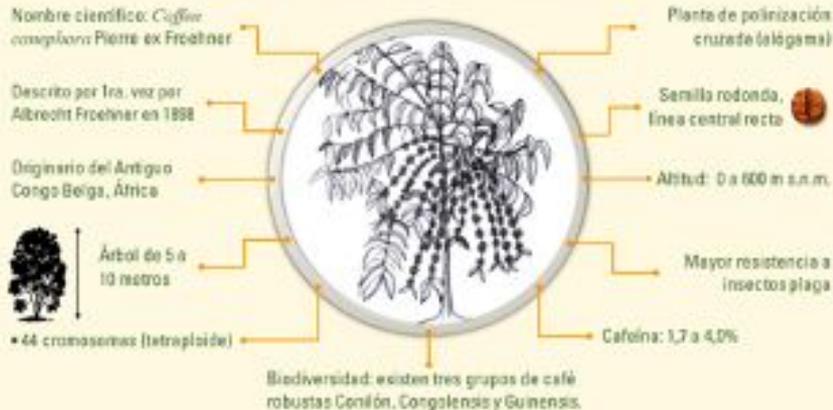
La germinación disminuyó a través del tiempo



## BIOLOGÍA DEL CAFÉ ARÁBICA



## BIOLOGÍA DEL CAFÉ ROBUSTA



# MARCO TEORICO

Los cafés colombianos se caracterizan por tener mucho cuerpo es decir el peso y la textura que se siente al beberlo, además de que cada región ofrece un distinto sabor en taza, actualmente se conocen más de 500 géneros y 8.000 especies con variedades de Cenicafé y la federación nacional de cafeteros.

La característica especial de estas plantas es que puede producir simultáneamente flores color blanco y frutos de diferentes grados de madurez, la raíz además de que aporta compuestos orgánicos atribuibles para su ciclo, su semilla se compone de la almendra la cual proporciona el sabor

# Problemas fitosanitarios

Principales problemáticas fitosanitarias con mayor relevancia en las zonas cafeteras del país

Cochinillas de las raíces  
(*Planococcus lilacinus*)



Arañita roja  
(*Olygonichus yothersi*)  
minador de las hojas  
(*Leucoptera coffellum*)



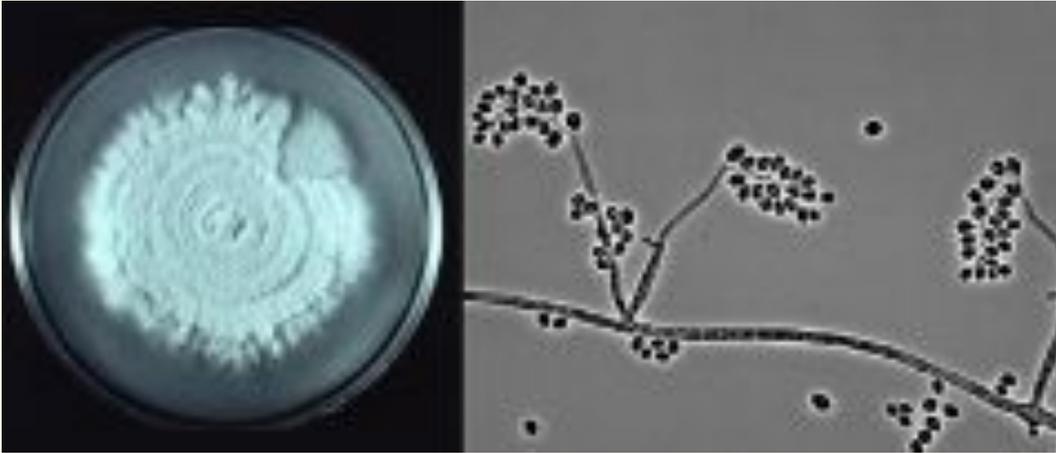
Chamusquina  
(*Monalonion velezangeli*)



Broca  
(*hypothenemus hampei*)



# *Beauveria bassiana*



De apariencia polvosa, de color blanco algodónoso. Posee hifas septadas, su reproducción es de tipo asexual por esporas llamadas conidiosporas.

Dos formas de penetración al hospedero.

Acción física

Adhesión a la cutícula del insecto.

Acción química

Síntesis de enzimas, facilitando la penetración al interior del insecto.



# BASES LEGALES



**Reglamentación de uso y manejo de los plaguicidas** Capítulo I: Estos deben evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente.

**Decreto 775 del 16 de abril de 1990**

Capítulo II: Toda persona o entidad que importe o comercialice productos plaguicidas elaborados para aplicación en el territorio nacional, independientemente de la cantidad que requieran importar o comercializar, debe obtener concepto previo favorable del Ministerio de Salud o su autoridad delegada, de clasificación toxicológica y permiso de uso en el país



**Según la ley 1337 de 2009**

Se reglamenta que el Gobierno Nacional podrá destinar recursos presupuestales para garantizar la sostenibilidad del ingreso de las familias cafeteras; el caficultor debe cumplir con los objetivos previstos por las normas legales vigentes



# Objetivo General

- 1 Analizar retos y perspectivas del uso de *Beauveria bassiana* para el control de *Hypothenemus hampei ferrari* en zonas cafeteras del Tolima, Colombia.

## Objetivos Específicos

- 1 Describir el contexto socioambiental actual del cultivo de café en el departamento del Tolima
- 2 Identificar los métodos de control usados para el tratamiento de la Broca en los cultivos de café en el departamento del Tolima.
- 3 Considerar ventajas y desventajas socioambientales de *Beauveria bassiana* en el control de la broca en el departamento del Tolima.



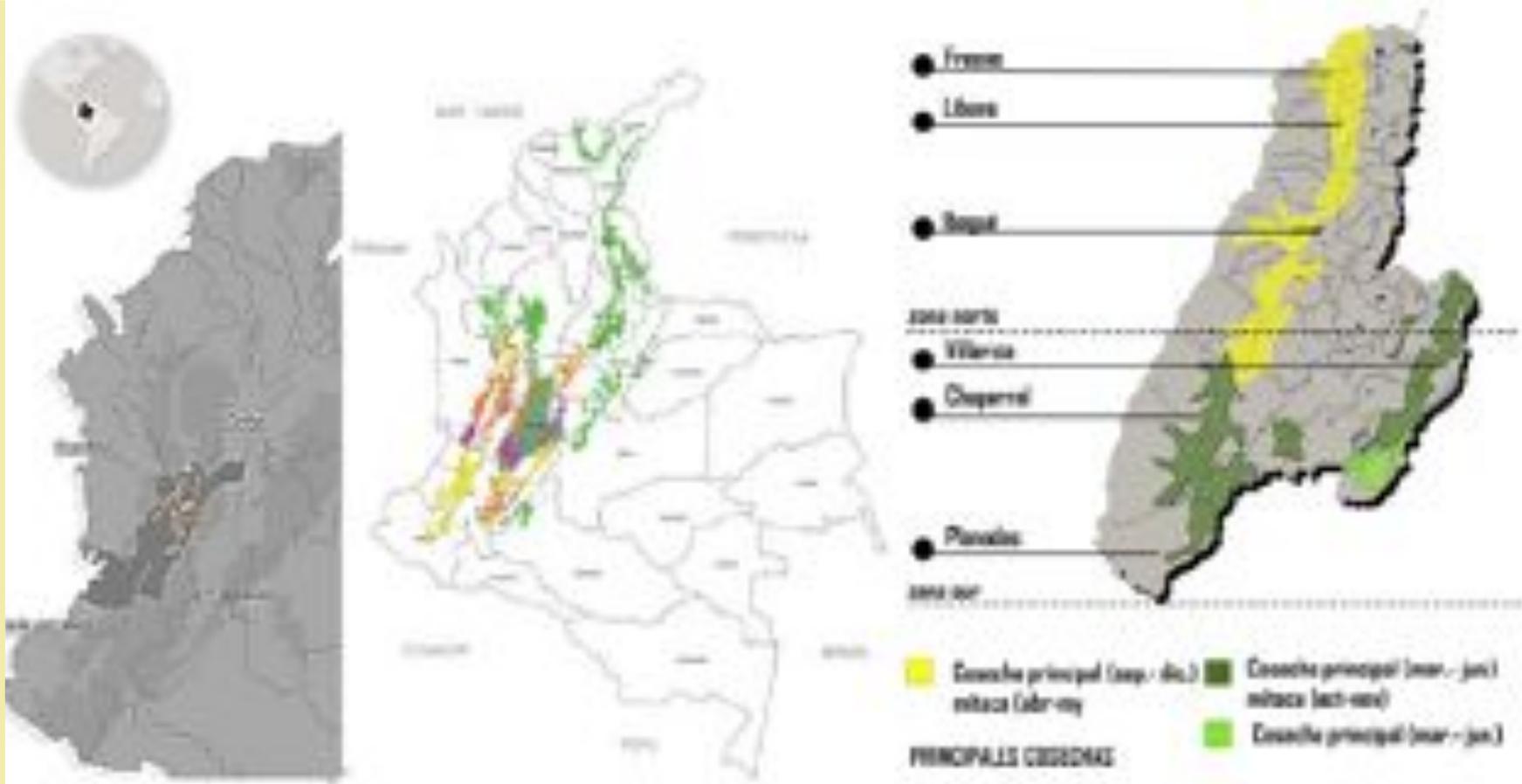
# DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es de tipo cualitativo, documental, descriptiva y se realizó con base en una selección de información a partir de artículos, manuales técnicos y diferentes estudios de *B. bassiana* usada como biocontrolador de *Hypothenemus hampei Ferrari* que ocasiona la broca en cultivos de café en el departamento del Tolima, tomando aspectos socioambientales del departamento relevantes para analizar los retos y perspectivas del uso del entomopatógeno en esta zona.

<b>Criterios de inclusión</b>	
<b>Años</b>	<b>Palabras claves</b>
2022-2010	Broca, <i>Hypothenemus hampei</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , biocontrolador, fitosanitario, Tolima.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

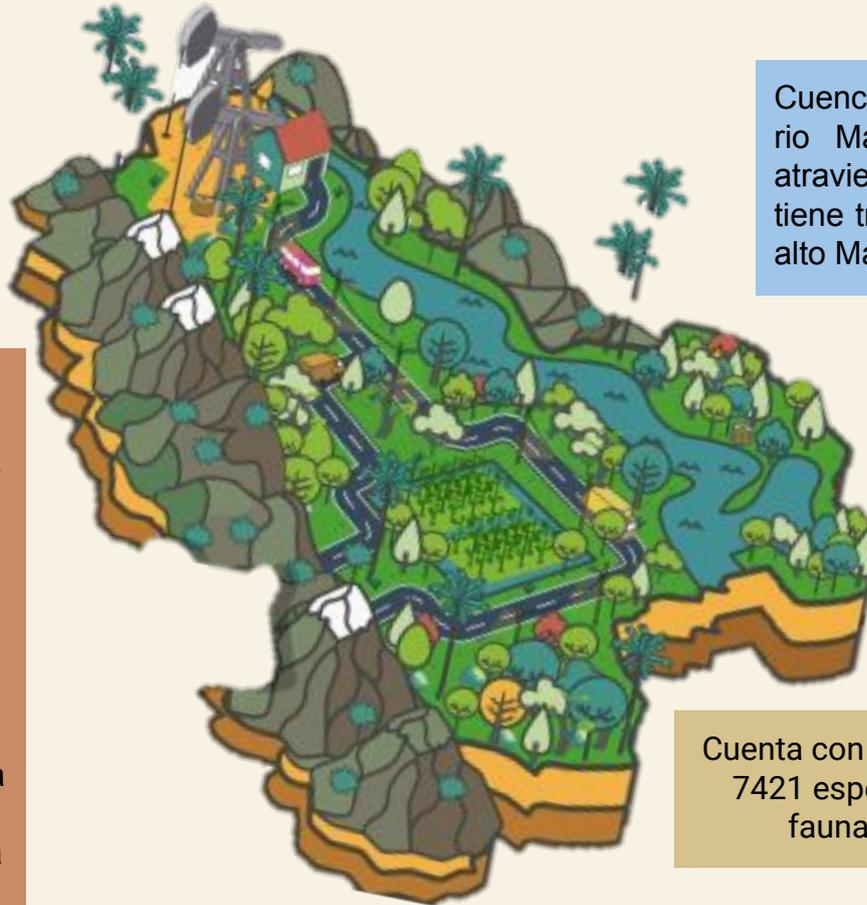
## CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO



*Paisaje Cultural Cafetero (inscrito en la Lista de patrimonio mundial) y del Paisaje Cultural Cafetero del Tolima, tomado de: Cenipalma.org.*

# CONTEXTO AMBIENTAL

Características climáticas, temperatura promedio de 24°C



Cuenca del Magdalena – Cauca, siendo el río Magdalena el eje fluvial central que atraviesa el departamento de norte a sur, tiene tres zonas hidrográficas, ríos: Saldaña, alto Magdalena, medio Magdalena.

Áreas protegidas como el PNN Los Nevados, PNN Nevado del Huila y PNN Las Hermosas, así como la Reserva Forestal del Magdalena y las áreas protegidas regionales, se han conservado importantes ecosistemas estratégicos que aportan al equilibrio biótico e hídrico y a la prestación de servicios ecosistémicos para toda la región.

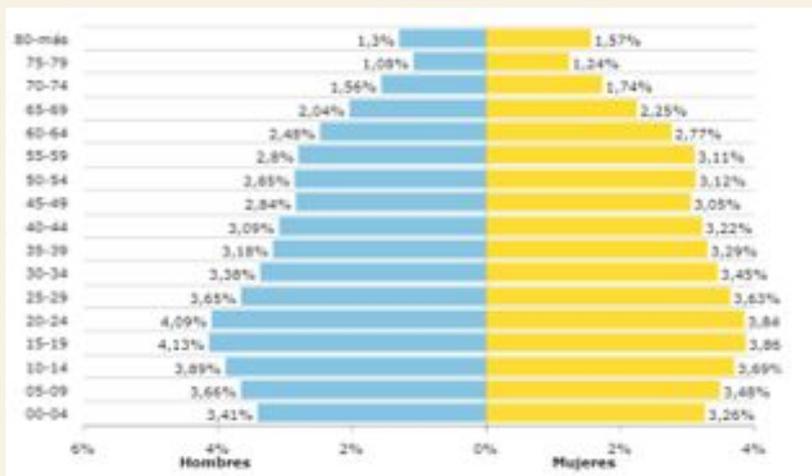
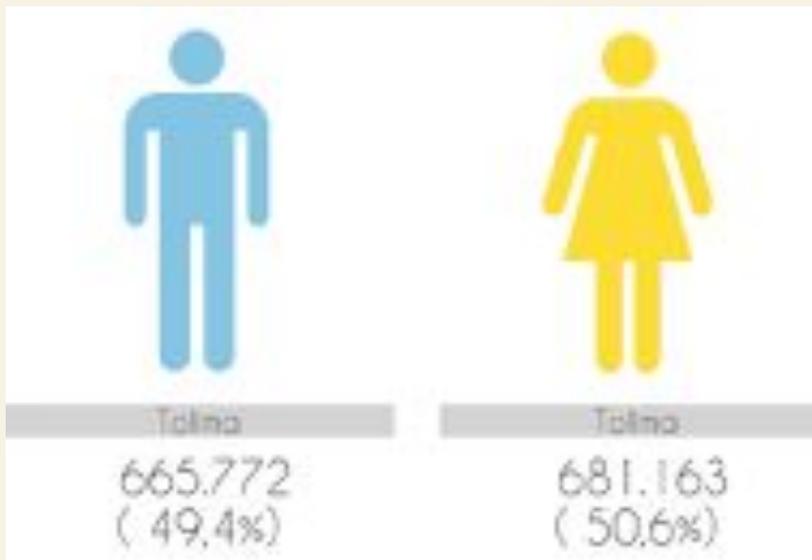
En cuanto a su biodiversidad, cuenta con una alta riqueza ecosistémica, la cual enfrenta una alta degradación generada principalmente por la expansión de la frontera agrícola.

Cuenta con alrededor de 7421 especies entre fauna y flora

- 102 especies de reptiles
- 126 mamíferos
- 98 especies de anfibios
- 792 especies de aves

## CONTEXTO SOCIAL

- El departamento está dividido en 47 municipios, 37 son cafeteros, tiene 1.346.935 habitantes según proyecciones a 2020 del DANE, siendo el vigésimo séptimo departamento más poblado del país. El 49.4% (665.772) de sus habitantes corresponden a hombres y el 50,6% (681.163) a mujeres.
- Más de 61 mil familias caficultoras, con un 99% de la caficultura tecnificada, 73% de los cafetales jóvenes y un área en café de 107.279 hectáreas, 83,98% de ellas sembrada en variedades resistentes
- Cerca de 245 mil personas dependen directamente de este cultivo, cifra que corresponde al 55% de la población rural y al 18% del total de habitantes del departamento del Tolima.



# ESTRATEGIAS SOSTENIBLES EN EL DEPARTAMENTO



Tomado de:

<https://lalupadehoy.com/productores-de-cafe-del-tolima-preocupados-por-falta-de-recolectores-para-esta-cosecha/>



Tomado de:

<https://mundocafeto.com/la-broca-del-cafeto/el-control-biologico-de-la-broca/>

## ESTRATEGIAS FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS

Se desarrollan en cuatro ejes fundamentales



Cultivo de café sea un negocio rentable



Cuidado de recursos naturales

## REACTIVACIÓN ECONÓMICA

VALOR Y PRODUCCIÓN ESTABLES

2020



Gracias a protocolos de bioseguridad y creación de empleos

# MÉTODOS DE CONTROL USADOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA BROCA EN LOS CULTIVOS DE CAFÉ EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA



Se usan mecanismos de control, evitando lugares que puedan servir como foco para el desarrollo de plagas

## CONTROL QUÍMICO

Broca: plaguicidas organoclorados e insecticidas

Ocasionan riesgos: trabajadores, fauna benéfica y generan contaminación ambiental



Tomado de:  
<https://mundocafeto.com/la-broca-del-cafeto/el-control-biologico-de-la-broca/>

## CONTROL BIOLÓGICO

Reducir la plaga a niveles que no causen daños económicos y que garanticen la supervivencia del agente controlador

Se usa como alternativa de los pesticidas



Tomado de:  
<https://mundocafeto.com/la-broca-del-cafeto/el-control-biologico-de-la-broca/>



# MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

<b>Control manual</b>	Se recolectan todos los frutos que quedaron en los arbustos una vez terminada la cosecha y se recogen todos los frutos que cayeron al suelo (Repasar y Recoger)
<b>Control biológico</b>	Microorganismos para atacar la broca, sin alterar el medio ambiente, los recursos naturales, ni la salud humana.
<b>Prácticas agronómicas</b>	<b>Fertilización:</b> mejorar la calidad del grano
	<b>Encalado del suelo:</b> acidez del suelo
	<b>Regulación de la sombra:</b> ambiente desfavorable para el insecto y favorable para el cafeto.
	<b>Poda de cafetos:</b> manejo de los arbustos de café
	<b>Control de malezas:</b> frutos que se encuentran en el piso se sequen.

MIP para el control de la broca en el departamento del Tolima *Información tomada de Ecos del Café*

# VENTAJAS Y DESVENTAJAS SOCIOAMBIENTALES DEL USO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN EL CONTROL DE LA BROCA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

El uso de biocontroladores en el desarrollo de programas de manejo integrado, representa beneficios importantes para el medio ambiente, la salud, la seguridad alimentaria y la calidad de vida.

Evita la disminución de poblaciones de insectos con funciones ecológicas

\*Ocasiona daños en otros insectos que están plagando diferentes cultivos: picudo del algodónero, picudo del plátano.

\*Causa infección sobre *Monalonia velezangeli*, \*Causa infección muscardina en insectos: afecta también al gusano de seda.

La medida más eficiente mientras se integran métodos más efectivos: cuidado y buen manejo del cultivo y (RR).



# VENTAJAS Y DESVENTAJAS SOCIOAMBIENTALES DEL USO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN EL CONTROL DE LA BROCA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.



ARTÍCULO	VENTAJAS <i>Beauveria</i>	DESVENTAJAS <i>Beauveria</i>
Riesgos en salud laboral asociados al uso de un bioinsecticida con esporas de <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Trichoderma lignorum</i>	No genera altos riesgos para la salud humana.	Infección muscardina en gusanos de seda atribuidos al uso de <i>B. bassiana</i> .
Efectividad de <i>B. bassiana</i> sobre la garrapata común del ganado bovino <i>Rhipicephalus microplus</i> en el Departamento de la Guajira, Colombia	Una alta concentración de conidias de <i>B. bassiana</i> , garantiza la efectividad del mismo	Humedades bajas, disminuyen la actividad infectiva de <i>B. bassiana</i> .
Evaluación de aislamientos nativos de <i>Beauveria spp.</i> sobre <i>Tecia solanivora</i> in vitro	Las esporas de <i>Beauveria</i> , tienen la capacidad de adherirse al cuerpo de las larvas.	El estadío larval influye en la efectividad del tratamiento con <i>Beauveria sp.</i>

**Síntesis de ventajas y desventajas del uso de *Beauveria bassiana*, Información tomada de las referencias de la monografía titulada: Retos y perspectivas del uso de *beauveria bassiana* para el control de *Hypothenemus hampei* en zonas cafeteras del Tolima, Colombia.**

# CONCLUSIONES



Con relación a los métodos de control usados, el MIP contiene diferentes prácticas enfocadas a la reducción de la plaga a niveles que no causen daño económico, permitiendo la producción y comercialización, en equilibrio con el medio ambiente.



La principal ventaja del uso de entomopatógenos es que no afectan la salud, ni al medio ambiente



La sensibilidad a variación de las condiciones climáticas como temperaturas extremas, la luz ultravioleta y desecación, representan una gran desventaja



Los principales retos están asociados al desconocimiento por parte de los caficultores, puesto que hacer ésta transición de agroquímicos a entomopatógenos implica gastos económicos



# REFERENCIAS

- Broca do Café – Biomip [Internet]. Com.br. [citado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://biomip.com.br/broca-do-cafe/>
- Gómez, F.C., et al. "Valoración nutricional de granos de café robusta (*Coffea canephora*) de diferentes orígenes procesados en México." *AGROProductividad*, vol. 11, no. 4, Apr. 2018, pp. 25+. Gale OneFile: Informe Académico, [link.gale.com/apps/doc/A619548663/IFME?u=anon~c8076b9c&sid=googleScholar&xid=2b425b8e](http://link.gale.com/apps/doc/A619548663/IFME?u=anon~c8076b9c&sid=googleScholar&xid=2b425b8e). Accessed 10 Mar. 2022
- Tofiño A, Ortega M, Pedraza B, Perdomo S, Moya D. Efectividad de *Beauveria bassiana* (Baubassil®) sobre la garrapata común del ganado bovino *Rhipicephalus microplus* en el Departamento de la Guajira, Colombia. *Revista Argentina de Microbiología*. 2018 [citado 1 oct 2021]; 50 (4): 426-430. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2017.10.005>
- Cárdenas-Ramírez ÁB, Villalba-Guott DA, Bustillo-Pardey ÁE, Montoya[1]Restrepo EC, Góngora-Botero CE. Eficacia de mezclas de cepas del hongo *beauveria bassiana* en el control de la broca del café [Internet]. *Cenicafe.org*. [citado el 4 de febrero de 2022]. Disponible 62 en: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc058%2804%29293-303.pdf>
- Arrubla P, Cárdenas M, Posada F. Efecto de la humedad relativa sobre la germinación de las esporas de *Beauveria bassiana* y la patogenicidad 63 a la broca del café *Hypothenemus hampei*. *Revista UDC Actualidad & Divulgación Científica*. 2010 Jun 30;13(1)

