

Beauveria bassiana: Una alternativa en el Manejo Integrado de plagas y enfermedades agrícolas.

Por Domenico Pavone

El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* es utilizado en el control biológico de plagas en cultivos agrícolas como áfidos, salathojas, chinches, thrips y contra insectos vectores de enfermedades como mosquitos (*Aedes*, *Anopheles*), mosca tse tse, entre otros. En este artículo te contamos no sólo de los mecanismos de acción, dispersión y técnicas para aplicaciones más eficaces, sino también de su función como promotor del crecimiento vegetal.

¿Qué es *Beauveria bassiana*?

Cuando se habla de [hongos entomopatógenos](#) para el control de insectos plagas, es imposible dejar de mencionar a [Beauveria bassiana](#). Este hongo filamentoso es uno de los más usados a escala mundial en programas de [Manejo Integrado de Plagas](#), con la finalidad de evitar el uso excesivo de agroquímicos. Así, es posible posponer la generación de resistencia a estos productos sintéticos en las poblaciones de insectos y obtener alimentos más sanos con menos residuos de agroquímicos.

B. bassiana se encuentra relacionado a más de 200 especies de ácaros e insectos de diferentes órdenes, por lo que es usado en el control de muchos insectos plaga. Se encuentra en suelos alrededor de todo el mundo y es la especie de hongos entomopatógenos más utilizada comercialmente.

El estado sexual de este hongo se denomina *Cordyceps bassiana*, aunque la amplia utilización de su nombre como anamorfo (forma asexual) hace más conveniente referirse al hongo como *Beauveria bassiana*. Taxonómicamente pertenece a la Familia Cordycipitaceae, Orden Hypocreales, División Ascomycota.

Las colonias sobre placas de agar de *B. bassiana* son blancas incluso cuando están esporuladas y los insectos infectados por este hongo presentan una densa cubierta blanca formada por el micelio y las esporas del hongo. Por esta razón, la enfermedad en insectos causada por este hongo se le denomina la muscardina blanca.

Insectos atacados por *Beauveria bassiana*

B. bassiana posee un muy amplio intervalo de hospedero, pudiendo atacar a una amplia variedad de insectos dependiendo de la cepa, aunque las razones de esta variación se desconoce.

Se han documentado una gran cantidad de resultados de la infección de *B. bassiana* sobre insectos, incluyendo: [áfidos](#), [mosca blanca](#), [Psylidos](#), [saltahojas](#), [thrips](#), [termitas](#), [hormigas](#), [moscas](#), [escarabajos](#), [lepidópteros](#), [mosquitos](#), entre otros.

Así, *B. bassiana* es un hongo generalista sin una preferencia de hospedador estricta, por lo que se considera un organismo de amplio espectro contra una gran cantidad de insectos.



Saltahojas atacados por *B. bassiana*. FOTO: STEFAN JARONSKI (WIKICOMMONS)

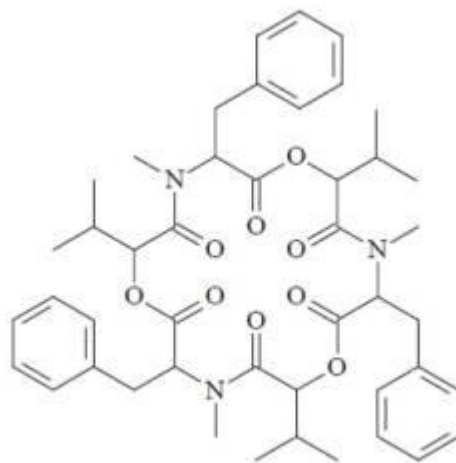
La beauvericina: metabolito secundario de *Beauveria bassiana*.

Uno de los compuestos bioactivos producidos por *B. bassiana* es la micotoxina beauvericina, un ciclodepsipeptido que también es producido por otros hongos como *Paecilomyces*, *Polyporus* y *Fusarium*. Esta molécula tiene muchas propiedades, destacando su función como insecticida, antibacteriano, antiviral, antimicótico

cuando se combina con sustancias como ketoconazol o miconazol y antitumoral.

La beauvericina ayuda a interferir con el sistema inmunológico del insecto, lo que facilita la invasión del hongo a todos los tejidos.

Entre otras toxinas que secreta *B. bassiana* están beauverolides, bassianolide, isarolides, ácido oxálico y los pigmentos tenellina y bassianina, que han mostrado cierta actividad insecticida.



Estructura de la beauvericina (Wang & Xu, 2012)

Mecanismo de infección de *Beauveria bassiana*

El hongo presenta un ciclo biológico de dos etapas: patogénica y no patogénica. Los conidios germinan en la superficie de la cutícula del insecto hospedador emitiendo un tubo germinativo, el cual penetra al insecto mediante dos mecanismos uno físico y otro enzimático. Se caracterizan por producir un complejo de enzimas extracelulares que le permite degradar la cutícula del insecto. Los hongos entomopatógenos suelen usar la degradación de la cutícula como vía de entrada al insecto. Sin embargo, en el caso de *B. bassiana*, se ha reportado que también es posible la infección vía oral.

Una vez que el hongo vence esta barrera y logra llegar al hemocele, se divide en cuerpos hifales (blastosporas). El hongo también produce micotoxinas que pueden ocasionar la muerte al insecto antes de que este haya sido enteramente colonizado por el hongo.

La micosis induce síntomas fisiológicos anormales en el insecto tales como convulsiones, carencia de coordinación y comportamientos alterados. Después de la muerte del insecto, el hongo invade los diferentes tejidos del mismo y finalmente, el micelio emerge del tegumento. Si la humedad ambiental es alta, el hongo esporula en la superficie del cadáver tomando la coloración típica del hongo y completándose el ciclo de infección.

Entre los síntomas del ataque de *B. bassiana* a un insecto están: pérdida de apetito, decoloración del integumento, hinchazón, flacidez, falta de movilidad hasta la parálisis, muerte y la momificación.

La eficacia de las aplicaciones de [productos comerciales](#) depende de la calidad en la producción del hongo y el transporte, el almacenamiento, la forma y momento de aplicación. Otros factores importantes son las condiciones ambientales y la especificidad de la cepa.

Beauveria bassiana como organismo endófito.

Los endófitos son microorganismos capaces de colonizar las plantas internamente con una variedad de funciones, pudiendo representar una defensa contra la herbivoría. Pueden colonizar raíces, ramas, hojas, frutos y flores.

En el caso específico de *B. bassiana* hay reportes de protección no solo contra insectos plaga, sino también contra algunas enfermedades y nemátodos parasíticos, además de promover el crecimiento vegetal. Además de *B. bassiana*, se han reportado otros hongos como endófitos, tales como *Metarhizium anisopliae*, *Fusarium oxysporum*, *Hypocrea llixii*, *Gibberella moniliformis* y [Trichoderma asperellum](#), entre otros.

En la mayoría de los casos, esta colonización endófito se da de forma natural, sin embargo se han logrado inocular artificialmente. Hay reportes en la literatura científica de *B. bassiana* colonizando cultivos como trigo, cebada, maíz, soja, sorgo, caraota, frijol verde, tomate, café, yuca, algodón, tabaco, cacao, fresa, entre muchos otros.

Existen varios mecanismos a través de los cuales los hongos endófitos pueden ejercer su efecto sobre insectos plaga, entre los que se incluyen la reducción de la velocidad de crecimiento del insecto, disminución de la alimentación, retardo en el crecimiento del insecto, disminución de la sobrevivencia y la oviposición, entre otros.

Sumergir las semillas de cultivos como tomate y cebolla en suspensiones de esporas de *B. bassiana*, lograron disminuir significativamente la incidencia patógenos como *Rhizoctonia*, *Pythium* y *Fusarium*. Así, los endófitos colonizan los tejidos de sus hospedadores generando una barrera contra ataques de organismos fitopatógenos.

Desde el punto de vista del desarrollo, los endófitos pueden incrementar el crecimiento vegetal, aumentar la toma de

nutrientes como nitrógeno y fósforo y mejorar la fortaleza de toda la planta.

B. bassiana y otros hongos entomopatógenos, tienen un gran potencial de uso no solo como bioinsecticida, sino como acrecentador del crecimiento, e inductor de resistencia a patógenos, aumentando el rendimiento de las plantas. Así, *B. bassiana* es un buen candidato para el tratamiento de semillas y para aplicaciones al suelo especialmente cuando las poblaciones de organismos benéficos son bajas.

***Beauveria bassiana* y el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Agrícolas (MIPE).**

Para obtener los mayores beneficios de las aplicaciones de agentes de biocontrol, hay que utilizarlos dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). Utilizar todas las estrategias disponibles para comprometer la biología de la plaga o patógeno y favorecer la de los organismos benéficos, redundará en aplicaciones más eficaces y mayores rendimientos.

Para lograr esto, lo primero que se debe conocer es quiénes son los amigos y quiénes los enemigos. Hay que saber cuáles son los organismos que conviven en el agroecosistema y de su biología, para poder aplicar las mejores de medidas de control para los que sean perjudiciales y promover el desarrollo de aquellos que representan potenciales beneficios al cultivo.

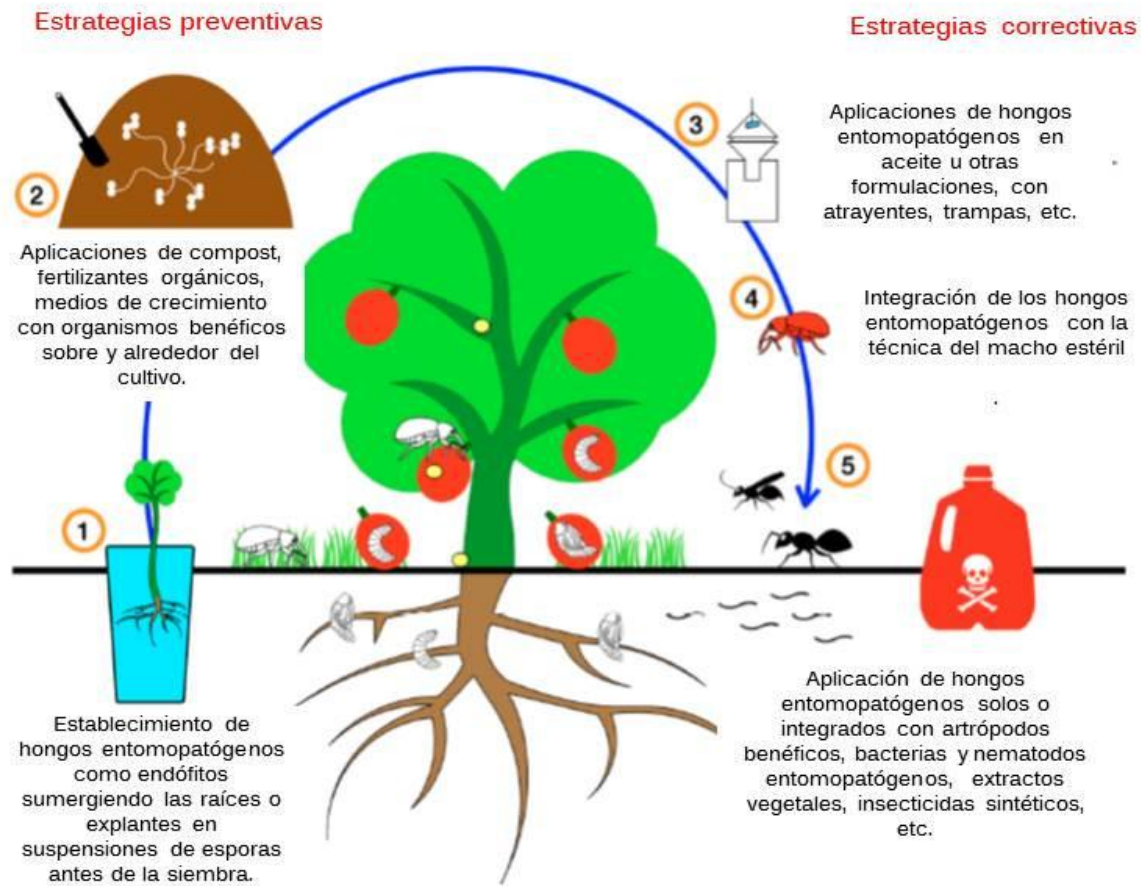
En este punto, el monitoreo constante es fundamental para reconocer las amenazas a tiempo. Conocer el historial de plagas del cultivo también ayuda a predecir cuales son endémicas (siempre están presentes y representan un peligro constante). También, hay que mantenerse al tanto de posibles plagas nuevas, con base en la

información aportada por otros productores y las autoridades de salud vegetal.

Dentro de las primeras estrategias del MIPE está la planificación del cultivo, utilizando semilla sana, preferiblemente certificada. Utilizar una semilla contaminada es asegurarnos dolores de cabeza a lo largo de todo el cultivo. También está la preparación del sustrato y del suelo. Si existen restos de cosechas anteriores que fueron atacadas por patógenos o plagas, seguramente allí está el inóculo de ese patógeno o plaga para el siguiente ciclo. Por ello, es fundamental tratar ese suelo con biocontroladores y benéficos (*Beauveria*, *Trichoderma*, *Bacillus*, etc) para disminuir la cantidad de organismos perjudiciales presentes al inicio del cultivo. Recubrir la semilla con estos organismos también ayuda a proteger a la plántula en sus primeras etapas e incluso favorece la implantación de algunos organismos benéficos como endófitos.

Para que los biocontroladores puedan ejercer su efecto, deben estar presentes en todo momento durante el ciclo del cultivo. Por ello, y debido al efecto adverso de diferentes factores ambientales sobre estos, es importante realizar reinoculaciones cada dos o tres semanas. Aplicar al microorganismo benéfico con adherentes y protectores de radiación UV como el aceite mineral, ayuda a protegerlos cuando las aplicaciones van dirigidas a las hojas.

Finalmente, existe una infinidad de estrategias para aplicar en los programas MIPE, tales como liberaciones de machos estériles, trampas con feromonas atrayentes, entre muchas otras. Sin embargo, su implementación dependerá de la disponibilidad de proveedores y del costo asociado.



Recomendaciones de Manejo Integrado de plagas usando hongos entomopatógenos. (Khun et al., 2020).

Estimado productor, tener cosechas abundantes, sanas y seguras para usted y los consumidores de sus productos si es posible. Para ello, hay que aplicar estrategias integradas e inteligentes de control a tiempo, para evitar en lo posible el uso de agentes químicos de control.

¿Requiere más información? - ¿Necesita aclarar alguna duda?

[Llámenos o escriba a nuestro Whastapp.](#)



Domenico Pavone es biólogo y especialista en protección vegetal. 15 años como profesor universitario y autor de artículos científicos en microbiología, biotecnología, biocontrol de plagas y enfermedades agrícolas.