



# La **Bioregulación**

(Control Biológico):

Un **Componente** en la  
**Protección** de **Cultivos**

Los agentes bioreguladores (Control Biológico) tienen como objeto el manejo de insectos plagas a través de una dinámica poblacional, en la cual algunas especies de organismos se alimentan, viven y se reproducen en otros.

Por: Juan Gonzálo Vélez Echeverry  
Especialista en Gerencia Agropecuaria  
e-mail: [juango5@epm.net.co](mailto:juango5@epm.net.co)

# Medio Ambiente



Los agentes bioreguladores (Control Biológico) tienen como objeto el manejo de insectos plagas a través de una dinámica poblacional, en la cual algunas especies de organismos se alimentan, viven y se reproducen en otros; como es el caso de los parásitos, predadores y patógenos, para lograr mantener densidades de poblaciones del organismo afectado en un nivel más bajo que las que tendrían sin la presencia de estos bioreguladores.

La bioregulación tiene las prácticas culturales como un soporte fundamental para alcanzar el éxito en el manejo de plagas. Son también importantes los componentes climáticos como la temperatura, la humedad relativa, la calidad del alimento y la clase de hospedero. Por eso se habla de control integrado.

Manejo Integrado según la FAO es el "sistema que permite el manejo de las plagas donde se tiene en cuenta el medio en particular, la dinámica de poblaciones de las especies consideradas, el uso de técnicas y métodos apropiados de una manera inteligente y compatible, que posibilite mantener los insectos nocivos a un nivel donde no sea causa de daño económico, es decir por debajo de un umbral económico". A pesar que los agentes bioreguladores (Control Biológico) llevan muchos años de ser usados en el mundo, existen limitantes que atentan contra esta propuesta como son los sistemas sociales, técnicos, políticos y económicos que van en contravía de programas de Manejo Integrado.

Muchos de los técnicos y agricultores que han adoptado la acción biológica son menospreciados y cuestionados ante este gran recurso; sin embargo, es un deber por parte de los técnicos mostrar sus bondades a través de trabajos serios y así poder vencer obstáculos concernientes al recurso biológico.

Bioregulating agents (biologic control) meet the objective of managing insect plagues through population dynamics in which some species of organisms eat, live and reproduce themselves on other organisms. This is the case of parasites, predators and pathogens, which maintain lower population densities of the affected organism than those populations without bioregulators.

Bioregulation has cultural control as a main support to reach success in plague management. Climatic conditions such as temperature, relative humidity, food quality and host class. This is called integrated control.

Integrated Management according to the FAO is a "system that permits plague management considering a particular media, population dynamics of considered species, use of proper methods and techniques in an intelligent and compatible manner, that will maintain deleterious insects in a level that will not mean economic damage, that is, an economic roof". Although bioregulating agents (biologic control) have been used worldwide for many years, limiting factors restrain this proposition including social, technical, political and economic systems, that oppose integrated management programs.

Many technicians and agricultors that have adopted biological control are misvalued and questioned for their practice; however, it's their duty to show the advantages of it's use through serious work in order to win the obstacles regarding biologic resources.





# La Bioregulación (Control Biológico): Un Componente en la Protección de Cultivos

## Generalidades

**N**uestra población mundial aumenta en una proporción de 250.000 personas cada día. Para el año 2025 habrá 8.200 millones de personas en este planeta. Para alimentar esta población adecuadamente, la producción de alimentos tendrá que duplicar los niveles actuales.

Al incrementarse la población, una mayor superficie de las tierras utilizadas en la producción de alimentos se dedicará a la producción de madera, complejos habitacionales, carreteras y áreas de recreación. Entonces un volumen mucho mayor de alimentos deberá ser producido en menos cantidad de tierra. Los rendimientos mayores que se necesitan solamente podrán ser logrados introduciendo cultivos y animales más productivos y mejores métodos de manejo.

El mejoramiento de la protección de cultivos contra las malezas, insectos y enfermedades es una parte fundamental para lograr ese objetivo. Hasta donde es posible vislumbrar el futuro, la protección efectiva de los cultivos continuará dependiendo, en gran parte, del uso correcto de pesticidas, combinados con métodos culturales, varietales y biológicos.

Una sola alternativa de control no da resultado y tampoco constituirá una solución total para manejar los complejos de plagas y enfermedades. Sin embargo, de una manera responsable, el enfoque se debe dar a través del esquema de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, en la que debemos de interactuar con todas las estrategias posibles para mantener estos disturbios a un nivel que no produzca daño económico, pero en lo







posible, utilizando métodos de control cultural y biológico.

Dentro de esta estrategia no se descarta el uso de insecticidas, se recomiendan cuando con los demás métodos de control y, sin afectar al hombre y el medio ambiente, no se haya obtenido un resultado aceptable; caso en el cual se determinará la clase de insecticida que se debe aplicar, su dosis recomendada y su adecuada aplicación. En lo posible, se deben evitar los insecticidas de categoría toxicológica I y II y los de acción residual.

En este artículo se harán observaciones sobre algunos aspectos de relevancia en los agentes bioreguladores; se resaltarán su importancia en la época actual de globalización de la economía, en donde cada vez los compradores son más exigentes en cuanto a la calidad del producto y al contenido cada vez menor de residuos de plaguicidas, creando barreras de tipo sanitario. Hoy en día los consumidores prefieren pagar más por los productos que contengan sello verde en las grandes cadenas comerciales.

### **Historia de los agentes bioreguladores (control biológico)**

Las primeras experiencias de agentes bioreguladores se remontan al año de 1762 en las islas Mauricio, donde se importaron aves depredadoras para el control de la langosta migratoria.





Durante el siglo XIX se empezaron a usar productos químicos para controlar insectos en los diferentes cultivos; pero también a finales del mismo siglo se mostraron al mundo los primeros casos exitosos de agentes bioreguladores de plagas, contra las cuales el control químico había sido ineficiente. Estos casos se vieron aumentados a principios del siglo XX con interesantes desarrollos en el conocimiento de las potencialidades de microorganismos como bacterias, virus, hongos y nemátodos, para reducir poblaciones de insectos dañinos.

Las primeras décadas del siglo XX fueron testigos de nuevos desarrollos de agentes de bioregulación. En las primeras décadas del siglo XX, en Colombia se introdujo el insecto *Aphelinus mali* para el control de la polilla del manzano; el *Spalangia endius* para el control de moscas de importancia pecuaria y el *Rodolia cardinalis* (Vedalia), para control de la cochinilla algodonosa de los cítricos.

Con el descubrimiento en 1939 de la acción insecticida del DDT y un poco más tarde de los insecticidas organo fosforados y carbamatos, productos que tuvieron gran auge durante la II Guerra Mundial; se desencadenó una loca carrera química que por sus resultados espectaculares dejó olvidadas las valiosas herramientas de la bioregulación hasta entonces conocidas. Posteriormente el DDT fue retirado del mercado debido a una campaña mundial en su contra, por los daños que implicaba para la salud; era sospechoso de ser agente cancerígeno y tener daños mutantes y efectos negativos en la reproducción.

Los agentes bioreguladores se convirtieron de nuevo en una causa popular hacia la mitad del siglo XX; pero desgraciadamente, de nuevo, pasó a un plano secundario con la producción de los insecticidas sintéticos, aparentemente más económicos y efectivos. Empezó la revolución verde y se olvidó totalmente este componente.

La bioregulación en Colombia se conoce desde la invasión de la langosta a principios del siglo pasado, cuando se utilizaron diferentes medios de control, como la aplicación de bacterias y el sonido, este último para ahuyentarlas. El doctor Federico Lleras Acosta importó del Instituto Pasteur de París la bacteria *Coccobacillus acridiorum*, reproduciéndolas en el laboratorio con una efectividad del 100%, y la utilizó para el control







de esta plaga. Hoy en Colombia, la población de langostas migratorias *Schistocerca gregaria* posee en forma endémica la bacteria, es decir son portadoras sanas y contaminan periódicamente los insectos de la langosta que llegan en las migraciones y en ellas se reproducen, volviéndose permanente el control. Esta es la razón por la cual las langostas nunca se han vuelto a presentar como plaga en el país.

## Definición

Bioregulación es la utilización de enemigos naturales de una plaga o enfermedad para mantenerla en niveles subeconómicos. Estos enemigos pueden ser depredadores, parasitoides o patógenos.





Las tres modalidades de la bioregulación son:

1. La conservación y protección de los enemigos naturales presentes.
2. El incremento artificial de los enemigos naturales.
3. La introducción de nuevos enemigos naturales o bioreguladores.

Los casos más exitosos de agentes bioreguladores se han logrado con la introducción de parasitoides y predadores desde otros países o territorios a la zona problema. Este tipo de control, cuando se realiza en forma natural sin intervenir el hombre, se le denomina **Bioregulación Clásica**; el cual se diferencia del **inducido** porque el hombre interviene a través de crianzas y liberaciones de microorganismos o insectos.

## Ventajas de la Bioregulación

- Mantiene el equilibrio ecológico.
- No desarrolla resistencia.
- No contamina, no deja residuos tóxicos.
- Actuación permanente una vez se establece.
- Los insectos benéficos buscan sus hospederos en áreas de difícil acceso.

## Desventajas de la Bioregulación

- Efecto lento
- Influencia climática

El uso de los agentes bioreguladores como medida preventiva en los programas de manejos de cultivos, es económicamente más rentable que la utilización de controles químicos. Una sola aplicación de insecticida para el control de *Heliothis - Alabama* en el del algodón, tiene un costo igual a ocho liberaciones de *trichogramma* como bioregulador de la misma plaga.







## Bioregulación Natural

Es la acción biológica que selectivamente y de forma natural, realizan los patógenos o insectos benéficos frente al insecto plaga, controlándolo y alimentándose de él. En este proceso el hombre o agricultor es un observador que utiliza los resultados para su beneficio económico.

Los enemigos biológicos pueden encontrar en los cultivos ciertas dificultades para su desarrollo normal y buena actividad, entre otras, las grandes perturbaciones de un medio ambiente propicio para su multiplicación y acción, debido a la discontinuidad de los cultivos anuales, las aplicaciones de plaguicidas, las posibles limitaciones en la disponibilidad de refugios y alimentos para los estados adultos y la presencia de algunos otros factores detrimentales, como el exceso de polvo sobre el follaje y la acción de las hormigas.

## Bioregulación Inducida

Es la cría artificial de insectos, hongos y bacterias que tienen efecto biológico en el control de plagas y enfermedades. Su puesta en marcha se basa en la experiencia adquirida





del control natural, a partir de estudios pacientes que demuestren la confiabilidad de estos métodos.

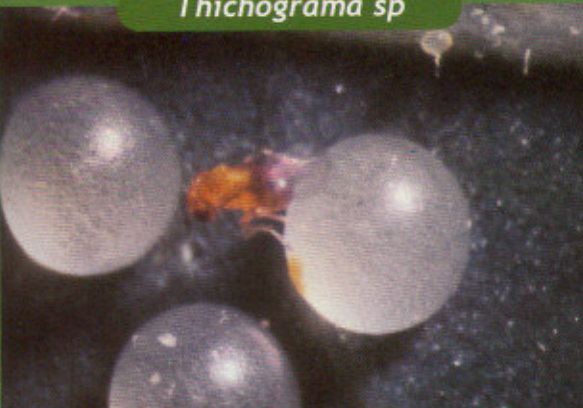
La introducción de una especie no siempre garantiza el control de una plaga. La especie que se va a introducir debe contar con el hospedero adecuado y con un clima cuyas características se asemejen a las del lugar de introducción. Adicionalmente el éxito del control biológico depende de los niveles de población plaga y de la presencia de plaguicidas en el cultivo.

A continuación se presentan algunos ejemplos de bioregulación de plagas y enfermedades con el uso de microorganismos benéficos que ejercen una acción de "insecticida" o "fungicida".



MICROORGANISMO	USO
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Es una bacteria que se utiliza por su acción insecticida.
<i>Thichograma sp</i>	Es una avispa que realiza acción insecticida.
<i>Trichoderma sp</i>	Es un hongo que se utiliza por su acción fungicida.
<i>Beauveria bassiana</i>	Es el hongo que ejerce acción insecticida.

*Thichograma sp*



*Beauveria bassiana*







Existen otros biorreguladores de gran efectividad como el *Verticillum leccani*, que ejerce función insecticida en el control de la fase larvaria de Coleópteros y Dípteros.

En Colombia se logran importantes avances en el manejo del chinche de los pastos - *Collaria sp* - utilizando cepas promisorias de *Beauveria bassiana*.

Los organismos que realizan bioregulación de insectos problema, de acuerdo con la forma de realizar ese control se clasifican en: Predadores, parasitoides, parásitos, patógenos y antagonistas.





## Predadores

Se caracterizan porque se alimentan de las plagas, principalmente insectos, causándoles la muerte en forma violenta y rápida. Consumen un número considerable de individuos durante su vida y son muy activos en la búsqueda de su alimento.

Existen predadores que consumen muchas especies de presas (polífagos), otros que son especialistas en una sola especie (monófagos) y los que se alimentan de un número determinado de presas (oligófagos), que son los más promisorios para la bioregulación. A continuación se enumeran algunos predadores y sus características:



NOMBRE COMÚN	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
Tijereta	<i>Dermaptera: Forficulidae</i>	Son insectos de hábito nocturno que se alimentan de pulgones e insectos pequeños.
Chinches	<i>Heteroptera: Miridae, Anthocoridae, Nabidae</i>	Dentro de la familia de los chinches tenemos a <i>Orius</i> y <i>Nabis</i> que se alimentan de huevos de insectos, larvas pequeñas y ácaros.
Crisopas	<i>Neuroptera: Chrysopidae</i>	Las larvas son predatoras, alargadas de color cremoso o marrón, predan insectos de cuerpo blando como pulgones, cochinillas harinosas, arañitas rojas, ninfas de mosca blanca y huevos de insectos. Cada Larva se alimenta de 200 a 500 pulgones.





NOMBRE COMÚN	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
<b>Carábidos</b>	<i>Coleoptera: Carabidae</i>	Se distinguen por sus largas patas y su capacidad de caminar en el suelo, por lo general no suben a las plantas. Las larvas y adultos son grandes predadores nocturnos que se alimentan de pupas, gusanos de tierra y babosas.
<b>Mariquitas</b>	<i>Coleoptera: Coccinellidae</i>	Las más conocidas son de color rojo, con o sin puntos negros, con cabeza negra. Una larva puede comer de 350 a 400 pequeños individuos

**Tijereta**



**Crisopas**



**Larva de Crisopa**







NOMBRE COMUN	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
Sírfidos	<i>Diptera: Syrphidae</i>	Se parecen a las avispas y en pleno vuelo se pueden quedar paradas en el aire. Pueden comer alrededor de 400 pulgones.
Hormigas	<i>Hymenopteras: Formicidae</i>	Son predadoras de huevos y larvas de diversas plagas.
Arañas	<i>Arachnida: Araneida</i>	Algunas cazan directamente y otras por medio de las telarañas.
Acaros benéficos	<i>Acari: Phytoseiidae</i>	Se diferencian de los nocivos por su mayor movilidad, tener patas largas y por no elaborar telaraña. Su alimento consiste de ácaros fitófagos, trips y polen.



## Parasitoides

Los parasitoides son insectos que durante su estado larval se desarrollan en un solo hospedante al cual generalmente matan. Por lo tanto, un parasitoide sólo afecta una presa (hospedante) durante su ciclo de vida. Cuando están en el estado adulto, son de vida libre y altamente móviles, lo que los hace eficientes buscadores de hospedantes para ovipositar en ellos. La larva que eclosiona podrá en algunos casos actuar como predadora.





Algunos ejemplos de parasitoides son:

NOMBRE COMÚN	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
Avispitas	<i>Hymenoptera: Chalcidoidea, Ichneumonidae y Braconidae</i>	Los adultos se alimentan de néctar, algunas hembras se alimentan de líquidos de las heridas del hospedero. La herida la hace el parásito con el ovipositor para colocar sus huevos.
Moscas Taquínidas	<i>Diptera: Tachinidae</i>	Los adultos se alimentan de miel, néctar y excrementos. Las larvas parasitan a larvas de lepidópteros, coleópteros y hemípteros.

## Parásitos

Son microorganismos patógenos (virus, bacterias y hongos) que generalmente matan a sus hospedantes muy rápido. Los hospedantes muertos liberan millones de estructuras de reproducción producidas por el patógeno, las cuales se dispersan por la lluvia o el viento. Los parásitos son más fáciles de producir masivamente que los parasitoides y pueden ser liberados usando equipos utilizados para la aplicación de los plaguicidas. A continuación se dará una información resumida sobre el modo de acción de los virus, hongos y bacterias sobre sus hospedantes.

### Virus

Las larvas infectadas por virus se vuelven lentas, dejan de alimentarse y se paralizan. La larva queda como una bolsa de líquido, las orugas quedan con la cabeza hacia abajo, permaneciendo sujetas por las patas posteriores; el cuerpo se vuelve blando y entra en descomposición.





Los virus tienden a atacar a un grupo restringido de especies o géneros de insectos, de manera que es muy difícil que los virus que se utilizan contra las plagas afecten también a los enemigos naturales de estas plagas.

Los *baculovirus* son los más comunes y se dividen en dos grupos principales: las poliedrosis nucleares que producen las enfermedades más comunes y las más mortíferas de los insectos; y las granulosis, que son de menor importancia.

## Bacterias

Las larvas infectadas por bacterias se vuelven lentas, dejan de alimentarse y expulsan una sustancia líquida por la boca y el ano. Al morir se vuelven oscuras, negras y blandas; con los tejidos internos transformados en una masa viscosa, contenida dentro de la piel.

## Hongos

Se deben distinguir los hongos saprófagos, que invaden el cuerpo del insecto después que éste ha muerto, y los hongos entomófagos, que infectan a los insectos vivos provocándoles micosis.

A continuación se relacionan algunos hongos que al parasitar otros organismos desempeñan bioregulación:

## Avispitas



Medio Ambiente





251914

### HONGO

### HOSPEDERO

*Verticillium lecani*

*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Orthezia sp*, *Saissetia sp*, *Corytucha sp*.

*Beauveria bassiana*

*Hypothenemus hampei*, *Collaria sp*, *Blissus insularis*, *Monalonium dissimulatum*, *Cosmopolites sordidus*, *Trips*, *Diatrea saccharalis*.

*Metarhizium anisopliae*

*Blissus insularis*, *Tagosodes orizicolus*, *Aenolamia sp*, *Collaria sp*, *Empoasca sp*, *Metamasius hemipterus*, *Diatrea sacharalis*.

*Paecilomyces lilacinus*

*Meloidogyne sp*, *Heterodera sp*, *Globodera sp*, *Pratylenchus sp*, *Radopholus sp*.

*Trichoderma spp*

*Rhizoctonia sp*, *Phytophthora sp*, *Fusarium sp*, *Sclerotium sp*, *Rosellinia sp*, *Alternaria sp*, *Pythium sp*, *Botrytis sp*.

El *Bacillus thuringiensis* es un ejemplo de bacteria ampliamente usada. Las larvas deben ingerir las bacterias junto con su alimento. Su eficacia es mayor en los primeros días y es gradualmente reducida después de los siete días. Es importante para la mayor eficacia del Bt las siguientes consideraciones:

- Aplicar al caer la tarde.
- El pH de la aspersión debe estar en un rango de 5.5 - 6.
- Se debe dirigir preferiblemente a larvas pequeñas.

### Antagonistas

Son organismos que tienen acción micoparásita, es decir, atacan a otros hongos causantes de enfermedades en el suelo. Un ejemplo es el







*Trichoderma*, este hongo parasita y desplaza otros hongos patógenos que habitan en el suelo y que producen enfermedades en las plantas (secamiento, manchas, vaneamiento de granos, muerte).

## Control Etológico

Estudia el comportamiento de los animales en relación con el ambiente. Se aprovecha el comportamiento de algunos insectos para facilitar su control. Parte del concepto de que sólo conociendo aspectos vitales de la etología de los insectos podemos tener bases para su manejo de una manera racional.

Algunos ejemplos de control etológico son:

### Trampas pegajosas de colores

El color atrae a insectos que buscan su alimento. Quedan pegados en las trampas.  
Colores e insectos que atraen:  
Amarillo: Mosca minadora, mosca blanca  
Azul: Trips  
Rojo : Escarabajos de la corteza.

### Trampas de luz

La luz atrae a los insectos, los cuales quedan atrapados en las trampas. Generalmente se usa como monitoreo de plagas.

### Trampas con atrayentes alimenticios y sexuales

El olor atrae a los insectos y quedan atrapados en la trampa.

## La Bioregulación con el Hongo *Beauveria bassiana* para disminuir poblaciones de *Collaria sp*

La *Collaria* es conocida con este nombre por muchos de los ganaderos productores de leche, también se le conoce como chinche de los pastos o grillo de los pastos.







La *Collaria sp* es un hemíptero de la familia Miridae. En Colombia está representada por tres especies *Collaria oleosa*, *C. Scenica* y *C. columbiensis*, las cuales presentan algunos rasgos similares, especialmente entre las dos últimas.

Este insecto es considerado como una de las plagas que más causan daño en el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoest) el cual es uno de los pastos más importantes en la alimentación del ganado en las principales zonas productoras de leche.

El control químico es una de las prácticas en las cuales el ganadero se apoya para realizar el control del insecto en sus praderas. Se han llegado a registrar más de 22 productos comerciales de amplio espectro y que con frecuencia ocasionan abortos y malformaciones letales.

El ganadero tiene un desconocimiento sobre la *Collaria*, su ciclo de vida y como controlarla atacando biológicamente las etapas mas vulnerables, por lo que los insecticidas han sido muy mal usados. Es importante conocer el ciclo de vida del insecto, adoptar un sistema de monitoreo, utilizar métodos de bioregulación para realizar un control racional y ecológico de esta plaga que ocasiona graves daños en las zonas productoras de leche.

Las etapas por las cuales pasa la *Collaria sp* son las siguientes:

ESTADO	DURACIÓN PROMEDIO
Huevo	30 Días
Inmaduro (Ninfas, varios estados)	30 Días
Adulto	30 Días
Promedio días	90 Días

Como vemos, la *Collaria* atraviesa por una metamorfosis incompleta (hemimetábola), pasando por los estados de huevo, ninfa y adulto. La





ninfa pasa por cinco estados que son dados por las mudas y presencia de exuvias.

Para un control biológico y racional es necesario interrumpir el ciclo en el estado inmaduro (ninfas) y no permitir que lleguen al estado maduro (adultas).

De acuerdo con el daño causado visualmente en el Kikuyo por la *Collaria sp.*, se tiene la siguiente escala:

NIVEL	DAÑO	DESCRIPCIÓN
0	Sin daño	Pasto Sano
1	Leve	Presencia de puntos blancos
2	Moderado	Amarillamiento en bordes y ápice
3	Grave	Necrosis Apical







Estos niveles indican el daño en cuanto a cantidad y calidad del forraje: A un índice de daño mayor, se afecta no sólo la calidad nutricional, sino la biomasa por hectárea en casos de un ataque fuerte. La disminución en cantidad de materia seca (MS) es muy significativa, alrededor de un 20%. Es muy importante tener presente esta escala para tomar decisiones y no llegar a utilizar otros medios que no sean necesarios en su momento.

### Experiencias de manejo con el hongo *Beauveria Bassiana* como bioregulador de poblaciones de *Collaria sp*

El hongo *Beauveria bassiana* es un hongo facultativo; posee conidias que constituyen la unidad infectiva del hongo. El proceso infectivo se cumple en tres fases: La primera es la germinación de esporas y penetración de las hifas al hospedero. Ésta se realiza a través de la cutícula del insecto o por vía oral. Si la penetración se da por la cutícula intervienen las proteasas, lipasas y quitinasas.

La patogenicidad del hongo se logra dependiendo de la capacidad de éste para penetrar la cutícula y la fortaleza del sistema inmunológico del insecto para prevenir el desarrollo del hongo.





Con la colaboración de La Cooperativa COLANTA y la empresa Agrogen, se realizaron aplicaciones de este hongo en dos fincas ubicadas en el altiplano norte de Antioquia; una en el municipio de Belmira, con una alta infestación de *Collaria*, ubicado a 2.520 msnm y otra en el municipio de San Pedro de los Milagros, con una infestación promedia del insecto, localizado a 2.450 msnm en clima frío moderado.

Las aplicaciones se realizaron con estacionaria y bomba de espalda utilizando una dosis de 1 - 2 gramos de *Beauveria bassiana* por litro de agua, preferiblemente en días nublados o con poca radiación solar para evitar la muerte de las conidias, utilizando un surfactante. En los gráficos No 1 y 2 aparecen las tendencias de control.

De acuerdo con el ciclo de vida del insecto y considerando los niveles de daño, las aplicaciones se realizan entre los ocho y 12 días después del pastoreo, con el fin de afectar la mayor cantidad de plaga de los estados inmaduros a maduros.

Es importante entender que los productos para realizar una bioregulación no tienen el efecto contundente en el control de plagas. Con el uso de biológicos ocurre un proceso de bioregulación, en el cual la población del insecto se mantiene a unos niveles que económicamente no afectan la eficiencia o la rentabilidad de la pradera; pero al usarlos no se debe hablar de erradicación de la plaga.







Lo anterior implica que la bioregulación es un proceso de constancia en la aplicación de un biológico. Para el caso de *Collaria sp* y su control con *Beauveria* debe hacerse aplicaciones del hongo durante cuatro ó cinco pastoreos, después de los cuales se disminuye la población a niveles de daño cero ó uno.

Una característica del ataque de *Collaria sp* es la presencia de focos de infestación mucho mayor que en el resto de la pradera. Para el control de estos focos de infestación existen tres alternativas, las cuales pueden utilizarse solas o combinadas:

1. Aplicación del Beauveria en una dosis mayor.
2. Aplicación localizada de un insecticida no residual, y por una sola vez.
3. Guadañar el pasto en el área afectada hasta una altura tal que no afecte su desarrollo, pero que permite la aireación y penetración de la luz del sol hasta la superficie del suelo. El pasto cortado debe retirarse para servir de alimento al ganado o procesarlo como abono.

El guadañar en invierno el pasto a 15cm de altura, usando guadaña de disco (o el motocultor usado para cortar los prados), expone los huevos, ninfas y adultos de *Collaria* a la acción del sol, lo cual los afecta o al menos





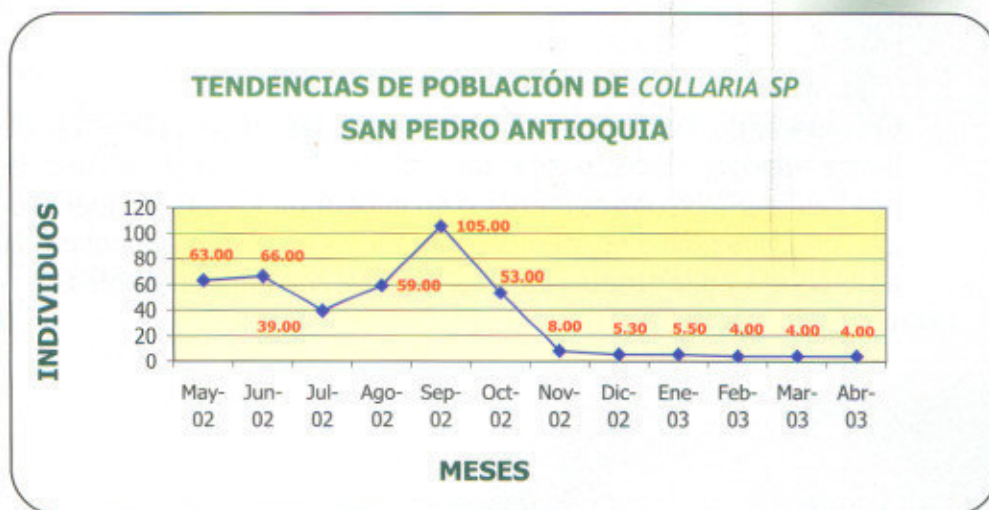


no les favorece su multiplicación. En verano se debe guadañar a mayor altura, especialmente si no se dispone de riego, para no afectar el desarrollo del pasto. Esta práctica de la guadaña se puede realizar a nivel de todo el lote que el ganado va a consumir el día siguiente, una vez semideshidratado al sol en el mismo potrero, o guadañando solamente el área que el ganado no se consumió.

La perseverancia es clave en este proceso; la re-infestación siempre ocurre bien sea con las aplicaciones de productos químicos o biológicos, pero con la utilización de los biorreguladores procuramos obtener un medio más limpio, la leche sin residuos, un mejor nivel reproductivo del ganado y menos riesgos para los aplicadores.



**Gráfico 1**



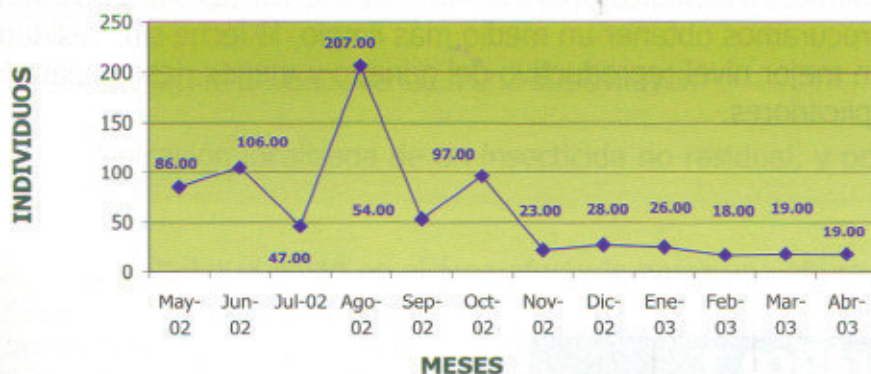




## Gráfico 2



TENDENCIAS DE POBLACIÓN DE *COLLARIA SP*  
BELMIRA ANTIOQUIA



Considerando las épocas ya recomendadas de la aplicación del biorregulador, el costo del control de *Collaria* con el uso de productos biológicos es menor o en el peor de los casos igual al de los controles químicos, pero las ganancias en el manejo del medio ambiente y en la producción más limpias, son imponderables.

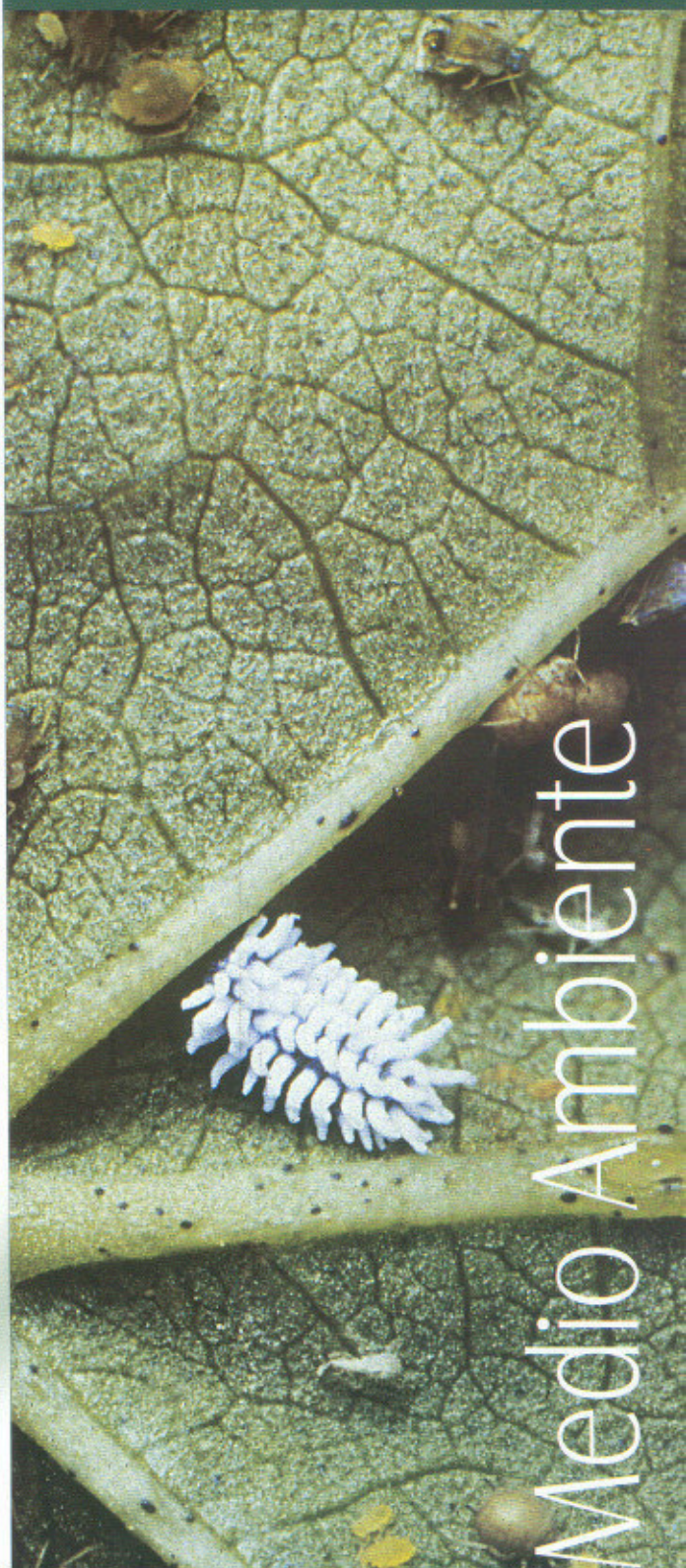




## Recomendaciones Generales

En la bioregulación de *Collaria* con el hongo *Beauveria bassiana* se consideran como medidas complementarias para un mejor efecto en la disminución del insecto:

- Fertilización y riego.
- Intervalo de pastoreo no mayor a 35 ó 40 días.
- Mezcla de gramíneas y leguminosas (balance nutricional y tolerancia a plagas).
- Control del insecto en las áreas no utilizadas en la finca (bordes de caminos, quebradas, etc.).
- Guadañar el potrero el día anterior al pastoreo, ó el día posterior, pero sólo en las áreas donde el ganado no consumió el pasto.
- Controlar la altura del pastoreo a un nivel adecuado que no favorezca el desarrollo de la plaga.



Medio Ambiente





## Bibliografía

ARNING, Ingrid y LIZARRAGA T., Alfonso. Manejo ecológico de plagas: una propuesta para la agricultura sostenible. Lima: Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, 1999. 174 p. : il.

GOMEZ, Lilliam E. Curso sobre el control biológico: utilización de parásitos, depredadores, entomopatógenos, biopesticidas y otros. s.l.: s.n. 2001.

LANNACONE OLIVER, José. Manejo de feromonas en el control de plagas agrícolas. Lima: Sociedad Entomológica del Perú. 1996. 192 p.: il.

LIZARRAGA T., Alfonso y BARRETO CAMPODONI, Ursula. Nuevos aportes del control biológico en la agricultura sostenible. Lima: Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos, 1998. 398 p.: Il.

MADRIGAL C., Alejandro. Fundamentos de control biológico de plagas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2001. 453 p. :Il.

SENA y SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA. Manual de capacitación en el manejo ambiental fitosanitario. Bogotá: SAC, 1998. 182 p. : il.