



# **CONTROL DEL PULGÓN AMARILLO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO USANDO *VERTICILLIUM LECANII***

---

**RETO**

**SEGURIDAD ALIMENTARIA**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA**

**NOMBRE DE LOS INTEGRANTES:**

**JOSÉ RAMÓN CASTELLANOS CASTRO**

**ANDRÉS GARCÍA BADILLO**

**COSETTE MIROSLAVA SALAS ABARCA**

## **Introducción.**

El estado de Guanajuato es un estado privilegiado, no solo por la cultura y su diversidad, sino también, por el papel que desempeña en la industria alimentaria y agrícola a nivel nacional al producir alrededor de 70 especies cultivables (entre las que destacan el maíz, sorgo, fresa, agave, frijol, cacahuete entre muchas otras). En concreto, Guanajuato ha ocupado el segundo lugar en producción de sorgo desde hace ya varios años con una producción que oscila alrededor de 1 millón y media toneladas anuales (SDAyR, 2015). Sin embargo, a partir de julio del 2014 su producción se ha visto seriamente comprometida. Esto se debe a que a finales de ese año se detectaron brotes importantes del pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*), que con el paso del tiempo se han ido agravando y afectando de manera considerable la producción de sorgo en la entidad, alcanzando un daño estimado a nivel nacional de poco más de 2 millones de hectáreas afectadas, con un valor monetario cercano a \$20'890,234.64 (miles de pesos) (SENASICA, 2015).

De manera específica, a pesar de las acciones fitosanitarias tomadas por el Gobierno Federal, para agosto del 2015 se esperó una pérdida del 50% de las 653 257 hectáreas sembradas con sorgo en el estado de Guanajuato (La Jornada, 2015). Este brote repentino, que no solo afecta al estado de Guanajuato sino también a Coahuila, Durango, Jalisco, Nayarit, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa y Tamaulipas es una problemática urgente tanto en el ámbito de sanidad y seguridad alimentaria como en el ámbito económico del país.

La necesidad de detener la plaga y sus afectaciones, así como evitar posibles reincidencias es de suma importancia en este punto, ya que como se puede observar lleva consigo consecuencias tanto económicas como una seria afectación al ambiente y es crucial que las medidas que se tomen sean lo más inocuamente posible para evitar futuras afectaciones en el suelo, los cultivos y en última instancia pero no menos importante, evitar afectaciones a la salud de otros organismos como al ser humano que consume dichos productos agrícolas.

## Planteamiento del problema

La producción de sorgo en Guanajuato ha alcanzado en los últimos años una superficie sembrada superior a las 250 mil hectáreas, con un volumen de producción del grano por arriba de 1,500,000 toneladas que son el sustento de muchas familias, de acuerdo al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), (El economista, 2015) lo cual indica un valor de producción de 4,895,821.44 pesos representando una actividad económica importante en el Estado de Guanajuato, (CESAVEG, 2015) y siendo de esta forma colocado según el INEGI como segundo productor de sorgo y trigo en el país (Hernández R. 2015).

Sin embargo durante el ciclo de siembra 2014 (Tabla 1), se detectó un brote con pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) en el cultivo de sorgo en el municipio de Abasolo (CESAVEG, 2015). Plaga que de acuerdo con los productores, actualmente cayó en prácticamente el 90% de la superficie sembrada, lo que confirma la Secretaria de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR). (El economista, 2015).

Como parte de las medidas tomadas en contra del pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) se dio una propuesta de fideicomiso que se convertirá en una herramienta integral con recursos etiquetados para establecer un sistema de atención y trabajo estratégico a mediano y largo plazo para la compra de químicos, semillas y fertilizantes. (El economista, 2015). Medida que no ha considerado las afectaciones que estos químicos podrían producir al mismo sorgo.

Plaga	Municipio	Número de productores	Nivel de infestación promedio	Superficie con plaga (ha)	Número de sitios con plaga
Pulgón amarillo ( <i>Melanaphis sacchari</i> )	Abasolo	3	93.3	12	3
	Apaseo el grande	1	60	4	1
	Cuerámbaro	2	80	8	2
	Huanimaro	1	40	4	1
	Irapuato	1	40	4	1
	León	2	88	8	2
	Manuel Doblado	1	80	4	1
	Pénjamo	9	57	36	9
	Purísima del rincón	2	84	8	2
	San Francisco del Rincón	6	82	24	6
	Santa Cruz de Juventino Rosas	10	58.1	40	10
	Silao	2	68	8	2
	Valle de Santiago	2	40	8	2
	Yuriria	1	25	4	1
	Total		43	Promedio: 63.95	172

Tabla 1: SAGARPA (2015) Programa de trabajo de la campaña contra el pulgón amarillo del sorgo, a operar con recursos del componente de sanidad del programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria 2015, en el estado de Guanajuato.

En la Figura 1 se puede señalar los municipios de Guanajuato afectados por la plaga.



Figura 1. Representación geográfica de los municipios afectados por el pulgón amarillo.

En contraste el control biológico es un medio de lucha integrada que respeta el ambiente, debido a que no emplea productos químicos, lo que da más seguridad, evitando estos productos tóxicos para la salud humana.

Microorganismos entomopatógenos pueden ser utilizados como agentes de control biológico actuando como insecticidas de contacto por su capacidad de producir enfermedad y muerte en insectos.

En este caso se propone emplear *Verticillium lecanii* un microorganismo de naturaleza fúngica que resulta ser seguro para el hombre y otras especies del ecosistema.

## Propuesta

Los altos costos de los insecticidas y productos químicos usados comúnmente para el control del pulgón amarillo y otras plagas, así como la contaminación que generan debido a compuestos tóxicos nocivos para la salud, nos llevan a buscar una alternativa sustentable y amigable con el ambiente por lo cual una producción artesanal del hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* para uso como bioinsecticida en el control del pulgón amarillo en cultivos de sorgo en el estado de Guanajuato es una alternativa económica, efectiva, de fácil aplicación, favorable con el ambiente y otras especies, pero sobre todo una necesidad urgente debido a la problemática actual donde el estado de Guanajuato ha sido uno de los más afectados.

Uno de los puntos fuertes de la propuesta es que este bioinsecticida puede ser fabricado por los mismos agricultores, con pocos recursos y que puede ser conservado para siembras posteriores y asegurar la buena calidad del sorgo desde el inicio.

*Verticillium lecanii* (Fig. 2) es un hongo entomopatógeno es decir que actúa solo en ciertas especies de insectos como *Melanaphis sacchari* (pulgón amarillo) y *Bermicia tabaci* (mosca blanca), los cuales son reconocidos como plagas en el ámbito de la agricultura. Este hongo es un parasito cuyo mecanismo de acción es al contacto directo al adherirse a la cutícula de los insectos penetrándola y llegando a tejido blando llevándolo a la muerte debido a la liberación de compuestos químicos tóxicos únicamente para el insecto en cuestión.



Figura 2. *Verticillium lecanii* cultivado en agar.  
Fuente: Hasan S., "Production of extracellular enzymes in the entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii*", 2013.

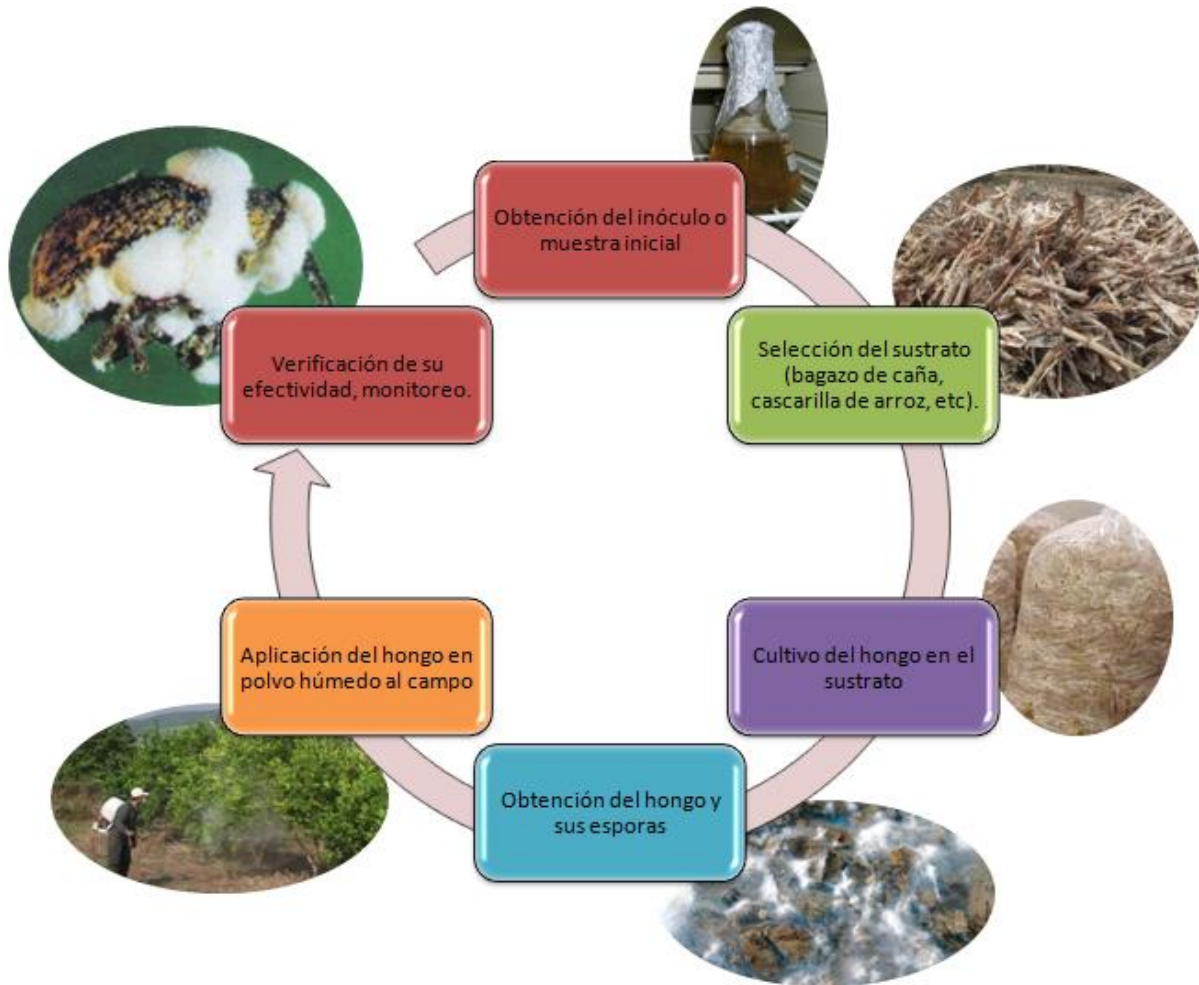


Figura 3. Diagrama de flujo representando el proceso de utilización del hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* en el pulgón amarillo.

Para la producción del bioinsecticida usando como hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* se emplea un inóculo el cual es de fácil obtención siendo éste proporcionado por alguna institución pública o de investigación; además se puede utilizar un sustrato económico que muchas veces es un residuo de diversos procesos agrícolas, y que normalmente es desechado por los agricultores, como lo es el bagazo de caña, arroz quebrado, cascarilla de arroz y olote de maíz. Para el 2014, se estimó una producción de caña de 6 millones 600 mil toneladas, de las cuales el 25% es bagazo (El Debate, 2014). Este tipo de sustratos son ideales para suministrar al hongo los nutrientes que necesita para su crecimiento y una vez que ha producido esporas poder ser usado como bioinsecticida, esto es aproximadamente después de 16 días.

Una vez el hongo se ha desarrollado y llegado al punto de producir esporas, se procesa de modo que se obtengan las esporas y se coloca en una matriz de polvo húmedo, esto es para mantener a las esporas viables (es decir, que puedan ser capaces de desarrollarse en el pulgón amarillo) y al mismo tiempo puedan ser suministradas de manera fácil y eficiente por los agricultores. Esta presentación de polvo húmedo permite que las esporas sean rociadas en los cultivos, facilitando el proceso y optimizando tiempos (Fig. 3).

Dicho esto, se pueden listar las etapas en las que consistirá el proyecto, con tal de solucionar la plaga de pulgón amarillo:

- **Capacitación y producción.**

El beneficio de esta propuesta es que los agricultores pueden preparar su propio bioinsecticida a base de hongos entomopatógenos, usando productos que son comúnmente desechos de los mismos productores agrícolas, siendo esta una forma económica y sin muchos requerimientos para combatir las plagas. A los agricultores se les otorgará una capacitación básica para que puedan producir, mantener viable y aplicar el hongo entomopatógeno.

- **Identificación de zonas:**

En el estado se han ubicado algunas zonas críticas donde se han presentado las mayores pérdidas para los productores de sorgo, por lo que identificar y posteriormente proceder aplicar estas medidas en estos lugares es la forma adecuada.

- **Propagación o aplicación:**

Una vez identificadas las zonas y el hongo en producción, se genera una presentación de las esporas en forma de polvo húmedo el cual simplifica su modo de aplicación: en forma de rocío sobre el cultivo. La aplicación del tratamiento debe seguir ciertos requisitos como son aplicarse ya sea de noche o en madrugada, cuando el campo presenta el mayor índice de humedad relativa. Esto es debido a que factores como la luz UV, lluvia o bien vientos fuertes pueden modificar la efectividad del hongo (Gutierrez G., Maldonado G; 2010).

- **Evaluación:**

Utilizando indicadores para medir la efectividad del control biológico como son: nivel de infestación promedio, superficie con plaga (ha), municipios infestados con plaga

### **Pertinencia.**

El problema al que se presenta el estado de Guanajuato y el país en general es algo que no puede dejarse a un lado o en espera por mucho tiempo más, como se ha visto los daños causados por esta plaga ya han presentado pérdidas abrumadoras para los agricultores y productores del campo mexicano, que es sin duda uno de los bloques más importantes en el desarrollo alimentario y económico del país.

Por lo tanto herramientas como la ciencia y tecnología nos ayudan a resolver este problema urgente así como nos acercan a la sociedad y a las comunidades dando una solución práctica y tomando en cuenta la calidad de vida de las personas y del entorno.

Alcanzar la seguridad alimentaria ya no es una opción, es el único camino viable y posible en este caso tan importante que afecta a nuestra sociedad mexicana, esta propuesta apegada al objetivo de la agenda ciudadana busca resolver esta problemática, basada en el conocimiento científico y tecnológico aplicado de una forma viable y sustentable, para mejorar la calidad de vida del pueblo mexicano.

### **Conclusiones**

El problema causado por el pulgón amarillo hacia la producción de sorgo en el estado de Guanajuato ha tenido repercusiones económicas importantes por ello es de suma importancia resolver la problemática de forma eficaz y eficiente basándonos en la ciencia e innovación generando una solución viable y sustentable, asegurando la calidad de los productos agrícolas en beneficio del estado y del país en general, por ello proponemos atacar la plaga de raíz con un bioinsecticida que permite el control seguro, efectivo y económico al alcance de cualquier agricultor.



Cabe destacar que el proceso de producción del bioinsecticida es económico y no genera repercusiones dañinas a la salud humana y al ambiente al ser *Verticillium lecanii* un hongo entomopatógeno que solamente infecta al pulgón amarillo, siendo además, un proceso de fácil implementación para agricultores con bajos recursos.

Este proyecto tiene el potencial de ser implementado a una mayor escala, no solo nivel estatal sino también como una medida sanitaria aplicada a todos los campos del país que presentan el mismo problema de plaga con el pulgón amarillo.

### **Bibliografía:**

- Gutiérrez G. C., González M. B. (2010) Uso de bioinsecticidas para el control de plagas de hortalizas en comunidades rurales, Ra Ximhai, Vol. 6, 1, pp. 17-22
- SAGARPA (2015) Programa de trabajo de la campaña contra el pulgón amarillo del sorgo, a operar con recursos del componente de sanidad del programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria 2015, en el estado de Guanajuato, Guanajuato, México.
- El economista- Xóchitl Larios. (2015). Darán fideicomiso para resarcir daños del pulgón amarillo en Guanajuato. México.
- Correo.Hernández R. (2015). Guanajuato, 2do. en producción de sorgo, trigo y alfalfa.
- Sanidad Vegetal. (2015). Pulgón amarillo del sorgo. SAGARPA.
- Dirección General de Sanidad Vegetal.(2013). Pulgón amarillo *Melanaphis sacchari*. Ficha técnica No. 43. SAGARPA. SENASICA.
- Hasan S., et al. (2013). Production of extracellular enzymes in the entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii*. Biomedical informatics. Vol. 9. No. 5. Pp. 238-242.
- <http://sdayr.guanajuato.gob.mx/agricultura.html>. Consultado el 22 de septiembre de 2015.
- [http://www.ecured.cu/index.php?title=Verticillium\\_Lecanii&oldid=1964715](http://www.ecured.cu/index.php?title=Verticillium_Lecanii&oldid=1964715). Consultado el 22 de septiembre de 2015.

- <http://tamaulipas.gob.mx/2014/05/gobiernoestatalyfederalunenesfuerzosparacom-batedepulgonamarillo/>. Consultado el 22-septiembre-2015
- <http://www.michoacan.gob.mx/tomanmedidaspreventivassobreelmanejodelaplag-apulgonamarillo/> . Consultado el 22-septiembre-2015