



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

Maestría en Ciencias en Manejo

**Agroecológico de
Plagas y Enfermedades**

Doctorado en Ciencias en Manejo

**Agroecológico de
Plagas y Enfermedades**

**MEMORIA DEL SEMINARIO
DE INVESTIGACIÓN A-2020**

El contenido de los resúmenes presentados en esta memoria de investigación son responsabilidad de cada autor y su director (es) de tesis.

CEPROBI
Sala Zoom I
3 y 4 de junio, 2020

3 de junio

Maestría en Ciencias en Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades

Seminario de Investigación II

Moderadores: Dra. Norma Reyna Robledo Quintos y Dr. Alfredo Jiménez Pérez

- 09:00 – 09:30 **Alejandro Marcelino Pizar Quiroz**
Actividad de biocontrol de *Trichoderma asperellum* contra *Sclerotium cepivorum* en plantas de cebolla
- 09:30 – 10:00 **Daniel Ménez Astudillo**
Dinámica poblacional de *Diatraea magnifactella* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) en cultivos de caña de azúcar en Morelos
- 10:00 – 10:30 **David Trujano Cruz**
Selección del hospedero de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): factores químicos involucrados
- 10:30 – 10:50 **RECESO**
- 10:50 - 11:20 **Claudia Natalia Hernández Fernández**
Estandarización y escalamiento del método de elaboración de un recubrimiento nanoestructurado para conservar la calidad del pimiento

Doctorado en Ciencias en Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades

Seminario de Investigación III

Moderador: Dra. Gabriela Sepúlveda Jiménez

- 11:20 – 12:00 **Valeria Camacho Luna**
Hongos endófitos de *Ageratina pichinchensis* con actividad antifúngica: Identificación y caracterización de sus compuestos bioactivos

4 de junio

Maestría en Ciencias en Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades

Seminario de Investigación III

Moderador: Dr. Víctor Rogelio Castrejón Gómez

- 09:00 – 09:30 **Lizeth Azucena Reyes González**
Actividad antifúngica de plantas presentes en el estado de Morelos sobre *Fusarium* spp.
- 09:30 – 10:00 **Maricela Herrera Alvarez**
Efecto de *Trichoderma asperellum* en la nutrición, calidad y actividad antifúngica de bulbos de cebolla
- 10:00 – 10:30 **Jorge Enrique Díaz Noyola**
Identificación de los compuestos emitidos de *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae)
- 10:30 – 10:50 **RECESO**
- 10:50 - 11:20 **Mariana Pérez García**
Actividad antifúngica de extractos de residuos agrícolas del café contra fitopatógenos postcosecha
- 11:20 – 11:50 **Zyanya Patricia Aguayo Jiménez**
Respuesta comportamental de *Melanaphis sacchari* a compuestos volátiles de sorgo
- 11:50 – 12:20 **Ernesto Medina Espinosa**
Evaluación de un cebo atrayente- infectivo para el manejo de *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae)

**Actividad de biocontrol de *Trichoderma asperellum* contra *Sclerotium cepivorum*
en plantas de cebolla**

Alejandro Marcelino Pizar Quiroz

El aislado To de *Trichoderma asperellum* es una alternativa para el control de hongos fitopatógenos foliares y de bulbo. *Sclerotium cepivorum* es el agente causal de la pudrición blanca en cebolla; sin embargo, son escasos los estudios de los cambios en el metabolismo primario en las plantas de cebolla inoculadas con *T. asperellum* y *S. cepivorum*. El objetivo de esta investigación es evaluar la actividad antagónica de *T. asperellum* contra *S. cepivorum* y su efecto en la incidencia y severidad de la pudrición blanca y en el metabolismo primario de las plantas de cebolla inoculadas con *T. aspererellum* y *S. cepivorum*. En ensayos de cultivo dual, micoparasitismo, volátiles y cultivo envenenado se evaluará la actividad antagónica de *T. asperellum* contra *S. cepivorum*. Para evaluar la incidencia y severidad, y el efecto en el metabolismo primario de las plantas se establecieron los tratamientos: a) plantas sin inocular (control), plantas inoculadas con b) solo *T. asperellum*, c) solo *S. cepivorum* y d) ambos microorganismos. Las plantas se cultivaron en invernadero con diseño completamente al azar (n=20). Se realizaron tres inoculaciones con *T. asperellum* (1×10^7 esporas mL⁻¹) a los 1, 30 y 60 días después del trasplante (ddt) y 24h después de la infección con *S. cepivorum*. La infección con *S. cepivorum* se realizó a los 90 ddt. Las plantas se incubaron por 7 días en cámara húmeda; y cada 5 días se registró: el número de hojas con síntomas de amarillamiento y secado, y la longitud de hoja afectada por la infección. Con los datos se calculará la incidencia y severidad de la enfermedad. El perfil metabólico y la concentración de metabolitos primarios en raíces, bulbo y hojas se obtendrán por resonancia magnética nuclear. En cultivo dual, *T. asperellum* inhibió en un 73.11% el crecimiento micelial de *S. cepivorum*.

Dinámica poblacional de *Diatraea magnifactella* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) en cultivos de caña de azúcar en Morelos

Daniel Ménez Astudillo

Diatraea magnifactella (Lepidoptera: Crambidae), es una de las principales plagas que afecta el cultivo de la caña de azúcar. Está ampliamente distribuida en las zonas cañeras de México, incluyendo el estado de Morelos. Las larvas, barrenan los tallos produciendo galerías que destruyen su interior y propician la entrada de patógenos, generando pérdidas en el rendimiento del cultivo. El control químico de este insecto no ha sido efectivo debido a sus hábitos crípticos. Por otro lado, el uso indiscriminado de insecticidas ha generado diversos problemas, lo que ha fomentado la constante búsqueda de alternativas para su manejo, entre ellas conocer la dinámica poblacional y los factores que influyen la presencia de esta plaga. El objetivo del presente trabajo es describir la dinámica poblacional de *D. magnifactella* y su relación con los principales factores meteorológicos tales como; temperatura, humedad y precipitación, en los cultivos de caña de azúcar en Morelos. Para ello, se establecerá la cría de *D. magnifactella*, esto servirá para tener hembras vivas y obtener extractos crudos de la feromona sexual que serán utilizadas como atrayente en las trampas, ya que actualmente no se encuentra disponible de forma comercial. Se evaluará en campo colocando trampas tipo delta, cebadas con hembras vivas y extractos glandulares más el control. Se colocarán tres trampas por Ha, con tres tratamientos y tres repeticiones en tres parcelas de diferente localidad en el estado de Morelos. Las trampas se revisarán semanalmente para registrar las capturas, cambiar los atrayentes y rotarlas. La identificación de la especie se hará a través de genitalia. Se registrarán los datos meteorológicos con un “dataloger” para correlacionar las variables meteorológicas registradas en cada zona de estudio, además de un análisis de regresión múltiple.

Selección del hospedero de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): factores químicos involucrados

David Trujano Cruz

La selección del hospedero en insectos noctuidos está determinada por el estímulo olfativo, en este sentido, para *Spodoptera frugiperda* (Smith 1979) se han hecho estudios con plantas de maíz, uno de los hospederos de ésta palomilla, en donde se ha visto que la respuesta de atracción del insecto puede cambiar en relación con la variedad del cultivo, y a las diferentes etapas fenológicas del insecto. Sin embargo, son pocos los estudios que se han hecho en donde se identifiquen los compuestos químicos de los hospederos los cuales podrían ser responsables del cambio en la respuesta de atracción del insecto. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar los compuestos volátiles del maíz involucrados en la selección del hospedero de *S. frugiperda*. Para ello, se estudió la atracción de las larvas neonatas a extractos de las dos variedades de maíz y una variedad de teocintle, en un olfatómetro de cuatro vías, las respuestas del insecto a los estímulos se analizaron mediante pruebas de X^2 . Además, se estudiará la atracción de las hembras vírgenes y copuladas a los extractos de las dos variedades de maíz y una de teocintle en un túnel de vuelo, así como la respuesta fisiológica en electroantenografía a los mismos extractos. El análisis de los extractos de las dos variedades de maíz y la variedad de teocintle utilizados en los bioensayos serán analizados mediante cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas. Hasta el momento se han realizado los bioensayos de atracción para las larvas. En ellos no hubo diferencias significativas entre el estímulo de teocintle y nativo, en cambio la atracción de las larvas hacia la variedad híbrida tuvo diferencias significativas.

Estandarización y escalamiento del método de elaboración de un recubrimiento nanoestructurado para conservar la calidad del pimiento

Claudia Natalia Hernández Fernández

Una alternativa para el manejo postcosecha de pimientos son las cubiertas comestibles, destacando los nanocompuestos de quitosano y sus combinaciones con otros bioactivos, como los extractos vegetales. Estudios han demostrado que el recubrimiento nanoestructurado de quitosano con extracto de nanche reduce el crecimiento *in vitro* y la actividad microbiológica en frutos, del hongo *Alternaria alternata*. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo estandarizar y escalar el proceso de elaboración del recubrimiento para su aplicación comercial. En la estandarización del proceso de extracción, se descartaron hojas con presencia de daño; el registro de las variables triestímulo con colorímetro mostró un rango de color entre $a=8.00/9.30$, $b=10.95/17.00$ y $L=37.00/40.75$ para el haz y $a=9.30/10.20$, $b=17.46/19.92$ y $L=48.34/51.73$ para el envés; la desinfección de hojas con distintos agentes, mostró que el ácido peracético al 3% y el hipoclorito de sodio al 1% tienen el menor número de UFC. El secado en estufa a 40, 50 y 60°C, no mostraron diferencias en el porcentaje de humedad y el rendimiento de materia seca. Pruebas de inocuidad empleando medios selectivos y diferenciales mostraron sospecha de riesgo biológico de las hojas a Enterobacteriaceae, pero no así para el extracto. Las proporciones de solvente mostraron diferencias en el extracto obtenido, concentrado en rotavapor. La fracción volátil se caracterizó con cromatografía de capa fina. Se verificó el cumplimiento con disposiciones nacionales e internacionales para uso en alimentos de consumo humano (NOM-126-ECOL-2000, NOM-059-ECOL-1994, NOM-059-ECOL-2001, Convenio sobre Diversidad Biológica, CITES, Buenas Prácticas Agrícolas y de Recolección, European Pharmacopoeia). La estandarización del proceso de elaboración de nanopartículas con y sin extracto, evaluó el tamaño de las nanopartículas, el potencial Z y su efecto biológico *in vitro* sobre el patógeno. Al incrementar progresivamente el volumen en 30, 300 y 1500 mL, el tamaño de partícula y potencial Z fueron similares.

Hongos endófitos de *Ageratina pichinchensis* con actividad antifúngica:

Identificación y caracterización de sus compuestos bioactivos

Valeria Camacho Luna

Ageratina pichinchensis es una planta medicinal endémica de México que acumula en sus hojas compuestos con actividad antifúngica contra dermatofitos y fitopatógenos. Las plantas medicinales con actividad antifúngica se consideran una fuente de hongos endófitos (HE) antagonísticos contra fitopatógenos debido a que algunos HE pueden producir metabolitos bioactivos análogos a los producidos por su planta hospedera. Por lo que el objetivo de este trabajo fue conocer los HE de *A. pichinchensis* con actividad antifúngica contra fitopatógenos e identificar los compuestos bioactivos producidos durante la interacción antagonística entre los HE y los fitopatógenos. Las hojas de *A. pichinchensis* se colectaron en el “Corredor biológico Chichinautzin” en Morelos, México; se desinfectaron superficialmente y fragmentos del tejido se colocaron en medio agar papa dextrosa. Las colonias fúngicas fueron aisladas, purificadas y clasificadas por sus características morfológicas. Se obtuvieron 55 morfoespecies, las especies aisladas con mayor frecuencia fueron *Remotididymella anthropophila*-EA30, *Phomopsis* sp.-EA37, *Diaporthe novem*-EA38, *D. phaseolorum*-EA39, *D. caatingaensis*-EA40, *Fusarium solani*-EA42 y *Nigrospora oryzae*-EA51. Se seleccionaron siete morfoespecies de los HE con actividad antagonística contra tres fitopatógenos (*Fusarium oxysporum*, *F. proliferatum* y *Stemphylium vesicarium*). Seis de las morfoespecies antagonísticas se identificaron molecularmente (*Alternaria alternata*-EA10, *Alternaria* sp.-EA26, *A. alternata*-EA28, *Nigrospora oryzae*-EA51, *Trichoderma longibrachiatum*-EA54 y *Phomopsis* sp.-EA55). Los siete HE antagonísticos inhiben el crecimiento micelial de *F. oxysporum* y *F. proliferatum* entre un 30 y 80 % en ensayos de cultivo dual, pero *T. longibrachiatum*-EA54 y *N. oryzae*-EA51 sobresalen por la más alta actividad. Los filtrados del medio de cultivo líquido de *T. longibrachiatum*-EA54 inhibieron el crecimiento de *F. oxysporum* y *F. proliferatum* en un 79.5% y 66.5% respectivamente. Los metabolitos de *T. longibrachiatum*-EA54 producidos durante la interacción contra los fitopatógenos se caracterizarán mediante UHPLC-TOFMS. Los resultados indican que los HE aislados de *A. pichinchensis* poseen actividad antifúngica contra fitopatógenos que atacan a cultivos de importancia agrícola.

Actividad antifúngica de plantas presentes en el estado de Morelos sobre *Fusarium* spp.

Lizeth Azucena Reyes González

El estado de Morelos posee una gran diversidad vegetal con aproximadamente 3365 especies vegetales, de las cuales alrededor de 559 crecen en municipios productores de cebolla, tomate y ciclamen. Dentro de los problemas fitosanitarios que afectan a estos cultivos, se encuentran las enfermedades ocasionadas por el género *Fusarium*, que ocasionan marchitez del tomate (*F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* y *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* raza 1, 2 y 3), pudrición radical de la cebolla (*F. oxysporum* y *F. proliferatum*) y fusariosis en ciclamen (*Fusarium* sp.). Una alternativa natural al uso de fungicidas sintéticos son los extractos vegetales. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto antifúngico de extractos etanólicos de plantas que crecen en el estado de Morelos sobre *Fusarium* spp. Se seleccionaron, colectaron e identificaron a *Parthenium hysterophorus*, *Verbesina crocata*, *Ricinus communis* y *Argemone mexicana*, a partir de hojas secas de estas plantas se maceraron con etanol (p/v:1:3) y se concentraron en un rotavapor, los extractos obtenidos se evaluaron a las concentraciones de 1, 2 y 4% sobre el crecimiento micelial (CM) y germinación de esporas (GE) de *Fusarium* spp. mediante la prueba de envenenamiento de medio de cultivo. Todos los extractos en sus diferentes concentraciones inhibieron el CM y GE de *Fusarium* spp. La concentración al 4% fue la que tuvo mayor efecto, con inhibiciones alrededor del 50% del CM y 30% de la GE, siendo, el extracto de *P. hysterophorus* el que tuvo mayor efecto inhibitorio (58.29%) del CM y *A. mexicana* sobre la GE (60.75% de inhibición). Se evaluarán los extractos por medio de TLC para confirmar la presencia de familias de compuestos presentes. En conclusión, los extractos de *P. hysterophorus* y *A. mexicana* al 4% tuvieron el mayor efecto inhibitorio de *Fusarium* spp.

**Efecto de *Trichoderma asperellum* en la nutrición, calidad y actividad antifúngica
de bulbos de cebolla**

Maricela Herrera Alvarez

El aislado To de *T. asperellum* es un agente de control biológico de enfermedades y promueve el crecimiento de las plantas de cebolla; lo que podría influir en la actividad antifúngica y la calidad nutricional de los bulbos. En este trabajo se evaluó el efecto de la inoculación de *T. asperellum* To en la nutrición de las plantas, la calidad y la actividad antifúngica de los bulbos de cebolla. Las plantas se inocularon con *T. asperellum*, se cultivaron en un invernadero durante 110 días y se compararon con plantas no inoculadas (control), en cuanto a: la actividad fotosintética, el tamaño, la biomasa fresca y seca, el contenido de proteínas, de clorofilas, carotenoides, y macronutrientes (N, P, K). En los bulbos se evaluó el porcentaje de sólidos solubles totales (SST), compuestos fenólicos y la actividad antioxidante por tres métodos: ABTS, DPPH y FRAP. En relación con las plantas control, con la inoculación con *T. asperellum* se encontró que la actividad fotosintética aumentó (2%) y el contenido de clorofilas y carotenoides aumentaron en un 130 y 40%; en todos los órganos, el contenido de proteínas y de macronutrientes aumentaron de 0.8 a tres veces. Los bulbos fueron más esféricos y se incrementó la biomasa. El porcentaje de SST no cambió; pero el contenido de compuestos fenólicos incrementó dos veces y la actividad antioxidante aumentó del 15 al 70%. Se evaluará la concentración mínima inhibitoria de extractos de bulbo contra *Fusarium oxysporum*, *F. proliferatum* y *Sclerotium cepivorum*. En conclusión, la inoculación con *T. asperellum* To promueve el crecimiento de plantas de cebolla a través de un incremento en la actividad fotosintética, del contenido de N, P y K, y proteínas en los órganos; y mejoró la calidad de los bulbos, dado por el aumento del contenido de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante.

Identificación de los compuestos emitidos de *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae)

Jorge Enrique Díaz Noyola

Leptoglossus zonatus se encuentra distribuida en el continente americano. Es una especie polífaga, ya que ataca un total de 14 familias de plantas frutales, hierbas y ornamentales. Esta especie provoca malformaciones en la semilla y caída de los frutos, causando reducción de la calidad y la cantidad de frutas. Existe una estrategia para el manejo de esta plaga, mediante el uso de modificadores del comportamiento, como las feromonas. En esta especie se ha identificado la feromona de alarma, la feromona sexual y una posible feromona de agregación la cual está compuesta por hexil acetato y octil acetato, sin embargo, faltan más estudios para comprobar esto. El presente estudio tiene como objetivo identificar los compuestos emitidos por los machos de *L. zonatus*. Se realizó la extracción por Headspace dinámico en fase sólida con Super Q de las emisiones de 40 machos adultos vírgenes. Los compuestos volátiles capturados se eluyeron con hexano HPLC y posteriormente se reconcentraron mediante un flujo de nitrógeno a un volumen final de 200 μ L equivalente a la emisión de 0.2 machos/ μ L. A continuación, los volátiles fueron identificados por CGEM. Para observar el comportamiento de atracción se realizaron bioensayos en túnel de viento. Los estímulos evaluados fueron extractos de machos, un blanco y 2 individuos machos, el experimento duró 5 minutos y se evaluaron un total de 20 machos y 20 hembras por tratamiento. Hasta el momento se han identificado el Hexil Acetato presente en 3 extractos de machos, así como el Limoneno y Decanal los cuales no han sido reportados para esta especie. Actualmente se están realizando pruebas comportamentales en el túnel de viento con los volátiles identificados y también se están realizando pruebas electrofisiológicas por medio de electroentografía (EAG) para determinar si los volátiles identificados son atractivos a los conoespecíficos de *L. zonatus*.

Actividad antifúngica de extractos de residuos agrícolas del café contra fitopatógenos postcosecha

Mariana Pérez García

En los residuos de pulpa y mucilago de café, se han identificado compuestos bioactivos como alcaloides y fenoles. A estos grupos de metabolitos secundarios se les ha atribuido actividad antimicrobiana. El objetivo de esta investigación es caracterizar extractos de residuos de café y evaluar su efecto sobre el desarrollo de hongos fitopatógenos postcosecha. Se realizaron extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos de residuos de pulpa y mucilago de café provenientes de dos localidades diferentes y se evaluó su efecto sobre el crecimiento micelial y la germinación de esporas de *Rhizopus stolonifer* y *Penicillium oxalicum* aislados de jitomate y pepino respectivamente. Utilizando la técnica de dilución en placa se probaron los extractos a dosis de 2.5, 5.0, 7.5 y 10%. El crecimiento micelial se midió durante 3 días para *R. stolonifer* y durante 8 días para *P. oxalicum*. La germinación de esporas se contabilizó a las 4, 6 y 8 horas para *R. stolonifer* y a las 8, 10 y 12 para *P. oxalicum*. Los extractos efectivos para disminuir significativamente el crecimiento micelial y el porcentaje de germinación de esporas de ambos hongos, fueron los de residuo de mucilago de la localidad de Nepantla, Estado de México, obtenidos con etanol y aplicados a concentraciones de 5 a 10 % para *Rhizopus stolonifer* y de 7.5 a 10% para *Penicillium oxalicum*. En cuanto a la germinación de *R. stolonifer* se inhibió un 100% a partir de las 4 horas en dosis de 5 a 10% y de *P. oxalicum* a partir de las 8 horas a dosis de 7.5 y 10%. Con estos resultados se infiere que el etanol es un disolvente con el que se pueden extraer metabolitos con actividad antifúngica y las características del lugar de procedencia de los residuos influyen en la producción de metabolitos secundarios.

Respuesta comportamental de *Melanaphis sacchari* a compuestos volátiles de sorgo

Zyanya Patricia Aguayo Jiménez

El estudio de los compuestos volátiles emitidos por plantas permite entender las interacciones que se dan entre ellas y los organismos receptores, además de conocer cómo estos compuestos modifican el comportamiento del insecto, así como las interacciones con otros organismos. Se sabe que el uso de compuestos volátiles es una alternativa en el manejo de plagas y es importante en actividades fundamentales para los insectos, como la búsqueda de un hospedero. Esta búsqueda se altera cuando los insectos fitófagos, o factores abióticos, dañan las plantas modificando cualitativa y cuantitativamente la emisión de los compuestos. El presente proyecto se centra en la interacción de los compuestos volátiles emitidos por el sorgo con el áfido *Melanaphis sacchari*, como un modelo de estudio para describir la respuesta comportamental de dicho insecto. Se evaluó en un olfatómetro de 4 vías la respuesta que tienen los áfidos hacia plantas de sorgo intactas, con daño mecánico y por pulgón. Los resultados obtenidos de los experimentos de olfatometría se analizaron estadísticamente por medio de una prueba χ^2 e indican que la respuesta se da de forma dirigida por parte del insecto a un estímulo. De todos los escenarios evaluados, la planta de sorgo intacta fue la más atractiva para ellos, a diferencia de las que presentan algún tipo de daño o ataque. De las condiciones anteriores se realizó la extracción de volátiles mediante la técnica de aireación dinámica con Súper Q, estos compuestos se analizarán por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas y su identificación será por medio de la biblioteca espectral de NIST. Los extractos se evaluarán en bioensayos en olfatómetro de 4 vías para corroborar la actividad de los compuestos sobre insecto. Los resultados de este trabajo pretenden complementar el conocimiento sobre el comportamiento en la búsqueda de hospedero de *M. sacchari*.

**Evaluación de un cebo atrayente- infectivo para el manejo de *Scyphophorus acupunctatus*
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**

Ernesto Medina Espinosa

Scyphophorus acupunctatus es el insecto plaga más importante en diversas especies de agaves silvestres y cultivados en México. El manejo tradicional empleado para disminuir sus daños es mediante la aplicación de productos químicos asperjados al cultivo, no obstante, los hábitos crípticos de *S. acupunctatus* reducen la posibilidad de que el producto entre en contacto con el insecto. Debido a esto, se busca desarrollar un método de manejo eficiente que disminuya los daños ocasionados por estos productos químicos. Uno de estos métodos puede ser el de atraer e infectar al insecto combinando la Feromona de Agregación (FA), un atrayente alimenticio y un hongo entomopatógeno. El presente trabajo evaluó la respuesta de atracción de *S. acupunctatus* ante tres atrayentes alimenticios (jugos) con diferentes días de fermentación, el efecto de sinergia con la FA y la eficiencia de infección de un hidrogel a base de acrilato de potasio y adicionado con conidios del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. Los datos obtenidos de las pruebas atracción fueron evaluados mediante un análisis de varianza bifactorial y una prueba de Chi cuadrada. Obteniendo que los tres jugos evaluados de forma independiente y con la FA atraen a *S. acupunctatus*, el sexo de los individuos no afecta su respuesta a los atrayentes. La eficiencia de infección del hidrogel, se evaluó exponiendo a los individuos a tres tratamientos: acrilato de potasio+ suspensión de esporas+ atrayentes, acrilato de potasio+ capsulas de esporas+ atrayentes y un tratamiento testigo con acrilato de potasio y atrayentes posteriormente se realizó un análisis de supervivencia de Kaplan-Meier obteniendo que el tratamiento con la suspensión de esporas obtuvo 70% de individuos infectados y micosados y al igual que en las pruebas de atracción, el sexo de los individuos no influyó en el desarrollo de la infección.