

# Validación de Atrayentes Sintéticos Para la Mosca Mediterránea

## *Ceratitis capitata*

Maribel Flores Mamani <sup>1</sup>; Gonzalo Orellana Reque <sup>2</sup>; Eduardo Mendoza <sup>2</sup>; Ilich Figueroa Candia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología, Departamento de Fitotecnia (FCAYP-UMMS)

<sup>2</sup>Instituto de investigaciones (FCAYP-UMMS)

Email: mariflores9958739@gmail.com

**Resumen, Validación de Atrayentes Sintéticos para la Mosca Mediterránea *Ceratitis capitata*;** La mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) es considerada como la plaga más dañina en la producción frutícola del Valle Alto de Cochabamba. Una alternativa a los pesticidas químicos, es la estrategia de control etológico que incluyen atrayentes alimenticios como los pellets de levadura bórax, proteína hidrolizada y atrayentes caseros como la “chicha”. El presente trabajo evalúa 3 mezclas de compuestos volátiles sintéticos obtenidos de la “Chicha” con detecciones antenales en *Ceratitis capitata*, en laboratorio y campo. En laboratorio, mezclas de 7, 8 y 18 compuestos volátiles denominados 7-blend, 8-blend y 18-blend respectivamente, fueron evaluadas en su atracción a hembras de *Ceratitis capitata* en “olfatómetro de 6 opciones”. La atracción del 7-blend fue un 62 % de la atracción general de la chicha (100 %), el 8-blend 52 % y 18-blend 48 %. Por lo tanto, se utilizó el 7-blend en un ensayo de atracción en campo con trampas “Tephritrap” (Pherobank-Holanda) a  $10^{-2}$ ,  $10^{-2.5}$  y  $10^{-3}$  niveles de concentración en tubo Eppendorf con 1ml de atrayente impregnado en algodón; y otro ensayo para determinar su persistencia en campo por 3, 4, 5 y 6 semanas. Los resultados muestran que la concentración  $10^{-2.5}$  presenta un MTD (mosca trampa día) de 0.95 similar a la concentración  $10^{-2}$  (0.87) pero aún no comparable con la chicha (MTD=3.33). Por otra parte, en la prueba de persistencia la atracción duró más allá de las 3 semanas. La mezcla 7-blend presentó una especificidad de hasta 86.90% de capturas de *Ceratitis capitata* comparado con 47.61 % en chicha. Estos resultados muestran que la mezcla sintética no supera a la chicha en capturas, pero es sustancialmente más específico para *Ceratitis capitata*. Esta mezcla constituye una buena alternativa como atrayente sintético específico y con mayor persistencia en campo para control etológico de mosca de la fruta.

**Palabras clave:** *Ceratitis capitata*, Control etológico, Atrayente Sintético, Olfactometría, Chicha.

**Abstract: Synthetic attractant validation for the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*;** The Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) is the main pest for fruit sector in Valle Alto, Cochabamba. An alternative to the chemical pesticides, is the ethological control strategy that includes food attractants like torula yeast, hydrolyzed protein and local attractants like “chicha”. The present work evaluated 3 mixtures of volatile synthetic compounds obtained from antennal detection by *Ceratitis capitata* of chicha. In laboratory, the mixings of 7, 8 and 18 compounds named 7-blend, 8-blend y 18-blend respectively were evaluated in their attraction for female medflies in the 6-choice olfactometer. The attraction of the 7-blend was 62 % of the general attraction of chicha (100 %), 18-blend 52 % and 18-blend 48 %. Therefore the 7-blend was used for the attraction field trial with “Tephritrap” traps (Pherobank-The Netherlands) on  $10^{-2}$ ,  $10^{-2.5}$  y  $10^{-3}$  levels of concentration into Eppendorf stupes with 1 ml of the attractant soaked in cotton; and another field trial to determine their persistence in field for 3, 4, 5 and 6 weeks. Results showed that the  $10^{-2.5}$  has an FDT (Fly Day Trap index) of 0.95 similar to the  $10^{-2}$  concentration (0.87) but yet not

comparable with that of chicha (MTD=3.33). Whereas, in the persistency trial, the attractants lasted beyond 3 weeks. The 7-blend mixing had 86.9 % of specific medfly capturing compared with 47.61 % of chicha. These results showed that the synthetic blend still doesn't overrun chicha in medfly captures but is substantially more specific to *Ceratitis capitata*. This blend is a good alternative as specific synthetic attractant with longer persistency in the field for ethological control of the Medfly.

**Keywords:** *Ceratitis capitata*, Ethological Control, Synthetic Attractant, Olfactometry, Chicha.

## Introducción

El duraznero es una especie de frutal caducifolio, cuyo nombre científico es *Prunus persica* (Linnaeus). Es un árbol arbustivo de copa ovalada, con tronco de tamaño mediano con una corteza color pardo, las flores son hermafroditas de color blanco hasta un rosado intenso (Avondet y Luzardo, 2010). La producción de la fruta de clima templado en Bolivia tiende a ser una fuente de ingreso en los valles de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, La Paz, Potosí, Tarija y Santa Cruz (Mitidieri, 2014). El departamento de Cochabamba las zona del valle alto los municipios dedicados a la producción de durazno es una de las fuente de ingreso para los agricultores (Figueroa et al., 2018). La plaga que afectan al cultivo de frutales, la más importante es la Mosca del Mediterránea *Ceratitis capitata*, por la afectación que genera en la producción (Vilatuña et al., 2016).

La mosca mediterránea presenta diversos hospederos, debido a su gran capacidad de adaptación a diversas condiciones medio ambientales y el cambio climático por lo tanto a especies vegetales (frutos) (Vilatuña et al., 2016). El daños directo las ocasiona la hembra al ovopositor sus huevecillos en el fruto, el crecimiento de la larva en el interior del fruto al realiza movimientos dentro del fruto, descomponiendo la pulpa para poder alimentarse (Panisello et al., 2009). Los daños indirectos se refieren a la disminución del costo comercial de frutos infestado, por la presentación del producto al consumidor (Charcopa J., 2020).

El manejo integrado de plagas es un método de implementar la integración de conjuntos de

métodos compatibles entre sí y respetuosas con el medio ambiente (Beitia et al., 2011). El control etológico consiste en implementar y manejar una red de trapeo estratégicamente instalada en un determinado cultivo, utilizando atrayentes de cebos alimenticios o sexuales (Cisneros, 1995).

## Materiales y métodos

Los experimentos de la presente investigación se realizaron en los ambientes del Laboratorio de Entomología del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias (FCAyP) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS). Los experimentos de la presente investigación en campo se realizaron en cuatro huertos (San Benito, Punata, Cliza y Banda Arriba) Ubicado en el Valle Alto de Cochabamba; Bolivia.

### Evaluación de compuestos volátiles en olfactometría.

**Cría de la mosca mediterránea:** Para los experimentos de laboratorio en olfactometría, se utilizaron permanente adultos de *Ceratitis capitata*, las cuales fueron mantenidos y reproducidos en cautiverio. La cría de *Ceratitis capitata* se realizó en la Sala de Cría del Laboratorio de Entomología, en condiciones controladas de 60% de humedad y temperatura de (20-25C°) y fotoperiodo (12 L: 12 O). La colonia inicial está establecida el manejo se realizó con todo el protocolo de cría el cual se reprodujeron en las jaulas entomológicas de multiplicación para los experimentos.

## Compuestos de las Mezclas del atrayente evaluado

**Cuadro 1.**

Temperatura (20-25°C), Humedad (50-60%)

### *Compuestos mezcla sintética 18-blend*

Nº	Nombre del Compuesto	Nombre IUPAC	Número CAS
1	Acetaldehído	Acetaldehyde	75-07-0
2	Acetato de etilo	Ethyl acetate	141-78-6
3	Alcohol etílico	Ethanol	64-17-5
4	Acetato de Isobutilo	Isobutyl acetate	110-19-0
5	Botanoato de etilo	Ethyl butanoate	105-54-4
6	Isobutanol	1-propanol,2-metil	78-83-1
7	Acetato de isoamilo	Isoamyl acetate	123-92-2
8	4-penten-2-ol	4-penten-2-ol	625-31-0
9	1-butanol, 2-methyl	1-butanol, 2-methyl	137-32-6
10	Hexanoato de etilo	Ethyl caproate	123-66-0
11	Butirato de amilo	Amyl butyrate	540-18-1
12	Lactato de etilo	Ethyl lactater	50-21-5
13	Caprilato de etilo	Ethyl caprylate	106-32-1
14	Ácido acetico	Acetic acid	64-19-7
15	Nonanoato de etilo	Ethyl nonaroate	123-29-5
16	Decanoato de etilo	Ethyl decanoate	141-78-6
17	Acetato de fenetilo	Phenathyl acetate	103-45-7
18	Dodecanoato de elito	Ethyl dodecanoate	106-33-2

**Cuadro 2.**

### *Compuestos mezcla sintética 8-blend*

Nº	Nombre del compuesto	Nombre IUPAC	CAS
1	Acetato de etilo	Ethyl acetate	141-78-6
2	Alcohol etílico	Etanol	64-17-5
3	Acetato de isobutilo	Isobutyl acetate	110-19-0
4	Butanoato de etilo	Ethyl butanoate	105-54-4
5	Acetato de isoamilo	3-methyl butyl acetato	123-92-2
6	Hexanoato de etilo	Ethyl hexanoate	123-66-0
7	Octanoato de etilo	Ethyl octanoate	106-32-1
8	Ácido acético	Acetic acid	64-19-7

**Cuadro 3.**

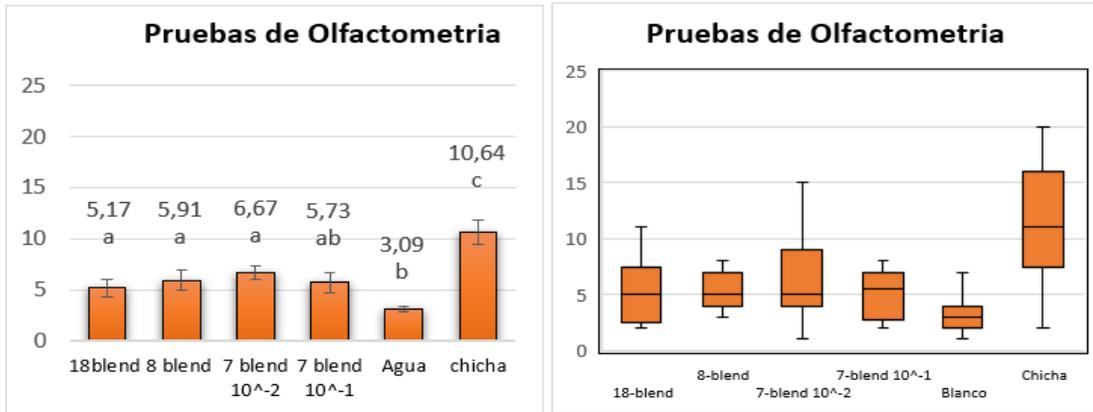
### *Compuestos mezcla sintética 7-blend*

Nº	Nombre del compuesto	Nombre IUPAC	CAS
1	Acetato de etilo	Ethyl acetate	141-78-6
2	Acetato de isobutilo	Isobutyl acetate	110-19-0
3	Butanoato de etilo	Ethyl butyrate	105-54-4
4	Acetato de isoamilo	Isoamyl acetate 3-metil-1-butil acetato	123-92-2
5	Hexanoato de etilo	Ethyl caproate	123-66-0
6	Octanoato de etilo	Ethyl octanoate	106-32-1
7	Ácido acético	Acetic acid	64-19-7

**Mezclas evaluadas:** las pruebas realizadas en el olfactometro consistieron en colocar las fuentes de olor es decir las mezclas de compuestos volátiles sintéticos el 7 blend, 8 blend y 18 blend 2 testigos agua y Chicha, como atrayentes los cuales fueron colocados dentro de cada una de las 6 cámaras de olor, posteriormente 30 moscas hembras fueron seleccionadas y liberadas a través de las mangas de manipulación a la cámara de liberación del olfactometro, una vez liberadas los insectos se realizó el control cada diez minutos en un tiempo media hora.

**Figura 1.**

*Número total de individuos atraídos por cada tratamiento en olfactometría.*



**Validación de la mezcla más atractiva en campo**

**Selección de huertos:** El ensayo de campo se realizó en cuatro parcelas seleccionadas, por la presencia de altas poblaciones de *Ceratitis capitata* registradas en el monitoreo de la mosca de la fruta realizada por SENASAG, las cuales proporcionaron la información del Índice Mosca Trampa Día (MTD).

**Formulaciones del atrayente sintético:** El atrayente con el resultado más promisorio de las pruebas de olfactometría en laboratorio, la mezcla 7 blend, el de mejor respuesta se prepararon 3 dosificaciones con el sustrato inerte parafina líquida 1.- 10<sup>-2</sup>( 0.001 % de atrayente), 2.- 10<sup>-3</sup>

(0.0005 % de atrayente), 2.- 10<sup>-3</sup>(0.0001 % de atrayente), el atrayente sintético se preparó en tubos Effendor de 1.5 ml donde se introdujo 1 ml del atrayente empapado a algodón.

**Evaluación de persistencia en campo**

**Selección de los huertos:** El huerto seleccionado se realizó con los datos de mayor cantidad de mosca mediterránea en San Benito en Pabellón 'B' el cual en los últimos años presenta una población alta de mosca de la fruta.

**Figura 2.**

*Promedio general del Índice MTD*

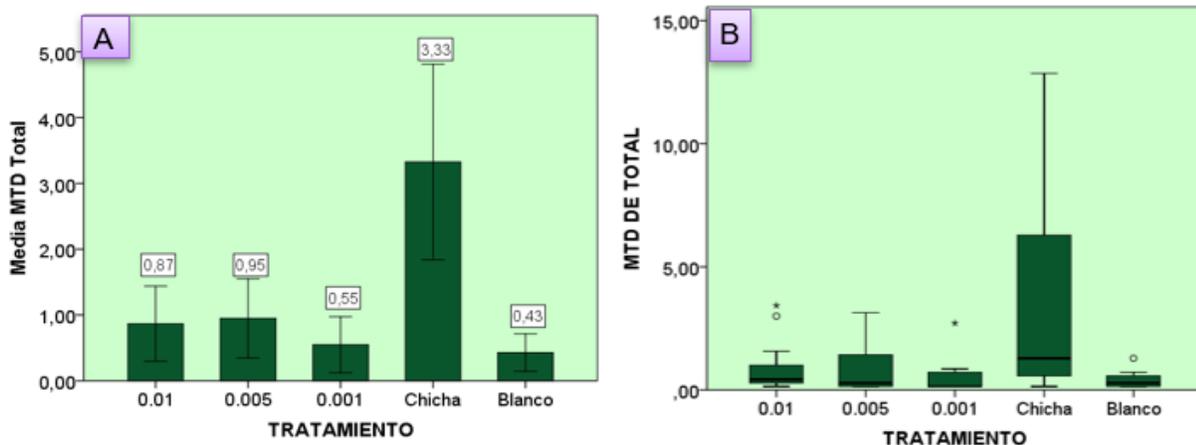
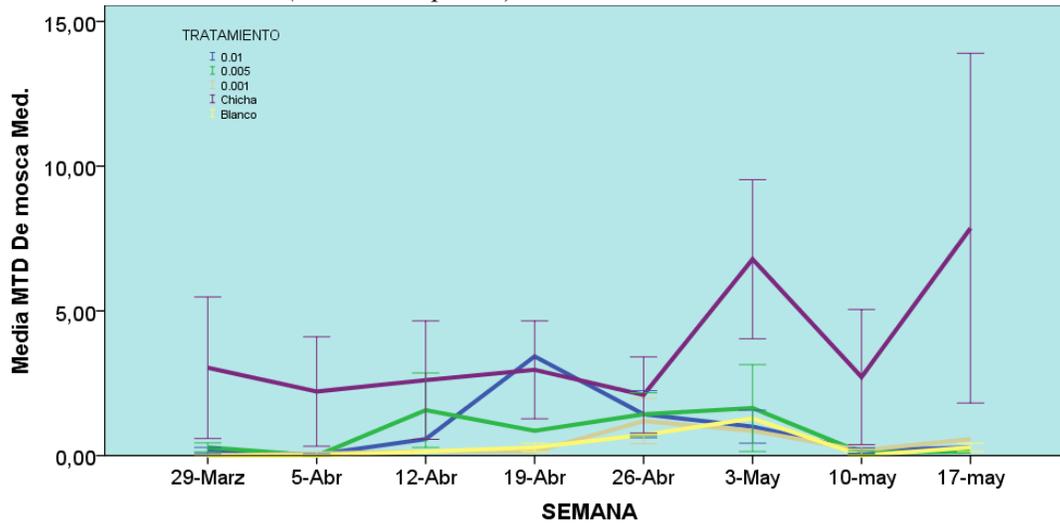


Figura 3.

Índice MTD (mosca trampa día) a través de las evaluaciones semanales.



**instalación de las pruebas de volatilidad en campo:** Las trampas trefritras se instalaron juntamente con el experimento general con 5 trampas donde se instaló el experimento con 5 trampas y con cambios del atrayente en las 3,4,5,6,7 semanas donde el cambio se realizó con un calendario para tener las fechas de cambio.

#### Análisis de datos

**Pruebas de olfactivometría:** Los resultados de la prueba de atracción en olfactivometría, fueron analizada mediante Modelo General Lineal (MGL) con muchas repeticiones de cada mezcla sintética comparada con la chicha y agua, el tipo de atrayente como factores fijos y el número de mosca atraídas factor aleatorio.

**Ensayos de campo:** Para la comparación de la eficiencia del atrayente se utilizó el índice de captura conocido como MTD (moscas trampa día)

Los datos de captura masiva de insectos en campo, tanto para la prueba de atracción como la prueba de volatilidad fueron analizados mediante prueba de *Kruskal Wallis* utilizando el estadístico Chi cuadrado, tomando en cuenta 4 repeticiones, los huertos de durazno, el nivel de cantidad de atrayente como factor fijo y las fechas de evaluación como factor aleatorio, todo a un

$\alpha=0.05$  de probabilidad. Todos los análisis se realizaron en el paquete estadístico SPSS ver. 22.0 (IBM inc. USA), donde también fueron construidas las gráficas de barras y cajas.

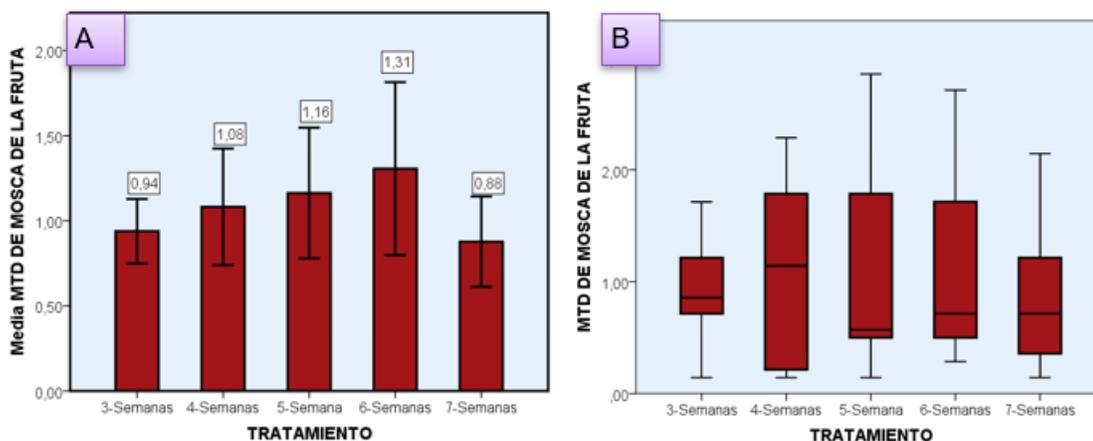
#### Resultados y discusión

**Pruebas de olfactivometría:** Al realizar pruebas en laboratorio con el olfactivometro de 6 opciones, demuestran que el 7 blend  $10^{-2}$  es el compuesto que tiene un nivel de atracción significativos de 6.66 en menos que la chicha natural pero similar a la mezcla sintética 8 blend con 5.9, mientras que las demás mezclas presentan diversos niveles, pero siempre menores al 7 blend. Estos resultados permitieron escoger al 7 blend. Así, (Figuroa et al, 2018) determinó que la chicha de valle presenta una atracción en moscas adultas de la mosca mediterránea aún mejor que la proteína hidrolizada, de la misma manera (Romero, 2019) indica que la mezcla de los compuestos sintéticos de la chicha presenta una atracción significativa, porque se concuerda con estas investigación y está determinando la eficiencia de la chicha en campo. Mostrado en la figura (Figura 1A). En la figura 1 B (Diagrama de caja) muestra los mismos datos.

#### Validación en campo

**Resultado de la prueba de atracción en campo:** El promedio del índice MTD para cada uno de los tratamientos. Se observa que la chicha natural tiene un MTD de 3.33, en la mezcla sintética de

Figura 6.  
**MTD de moscas de la fruta en la prueba de duración de atrayente en campo.**



0.005 ( $10^{-2.5}$ ) es 0.95, en la mezcla sintética de 0.01 ( $10^{-2}$ ) es 0.87, en la mezcla sintética de 0.001 ( $10^{-3}$ ) es 0.55, y por último la trampa blanco solo 0.43, lo cual demuestra que la chicha natural es 3 veces más atractiva que la mezcla sintética y la trampa libre por sí sola tiene un pequeño nivel de atracción (El color amarillo que tiene la trampa), según (Ojeda, 2020) afirma con el uso de atrayente sintéticos (borax de torula) se tiene capturas con un MTD de 0.15, el cual es menor al atrayente sintético por lo cual es más efectivo, también (Figuroa, 2019) menciona que la mezcla sintética de chicha tiene un MTD de 11 y 18 esto puede deberse al tipo de trampa, la cantidad de atrayente que se utilizó en el experimento estos datos esta observadas 2 A en la figura 2 B se muestra el mismo número de datos representados en diagrama de cajas.

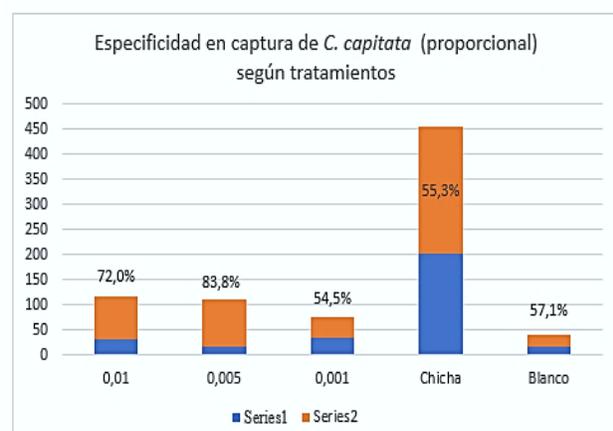
**MTD en la evaluación semanal:** En las comparaciones semanales del nivel de atracción la chicha contra la mezcla sintética, con sus respectivas dosis expresada en el índice Mosca Trampa Día (MTD), se evidencia que Chicha natural resulta ser más atrayente para mosca de la fruta, en comparación con la mezcla sintética. En la figura 3 se observa que la población de *Ceratitis capitata* tuvo un crecimiento sostenido observándose su pico entre el 19 de abril y 17 de mayo. La mezcla sintética 7-blend presenta niveles interesantes de atracción, pero muy por debajo de la chicha natural, así mismo (Orellana, 2018) indica en los meses de abril existe un incremento de la población por el cambio de

temperatura y la presencia de frutos no cosechados en los huertos el cual es afirmado por (Salazar, 2018), esto confirma los resultados de la investigación.

**Porcentaje de captura de *Ceratitis capitata*:** La (figura 4) nos muestra la especificidad de mosca mediterránea para cada uno de los tratamientos. Se observa que la chicha natural tiene 55.3 % de capturas de *Ceratitis capitata* en relación a la captura de otros insectos presentando solo la mitad en captura de la especie con otros insectos, mucho menor a las capturas de la mezcla sintética, en la mezcla sintética de 0.005 ( $10^{-2.5}$ ) es 83.8 %, en la mezcla sintética de 0.01 ( $10^{-2}$ ) es de 72 %, en la mezcla sintética, de 0.001 ( $10^{-3}$ ) es 54.5 %, y por último la trampa blanco solo 57.1 % esto con relación a la captura es como se observa en el gráfico no presenta capturas altas pero el total presenta un 57 % de toda la captura, lo cual demuestra que las mezclas sintética es más específico para una captura masiva de moscas Mediterránea que la chicha natural en cual solo presenta un 50 % del total es *Ceratitis Capitata*, (Romero, 2019) presenta un 60% de captura con la chicha menor al del experimento pero esto puede deberse al tipo de trampa utilizada en los experimentos en campo.

**Figura 4.**

*Porcentaje de capturas de Ceratitis capitata en proporción a otros insectos*



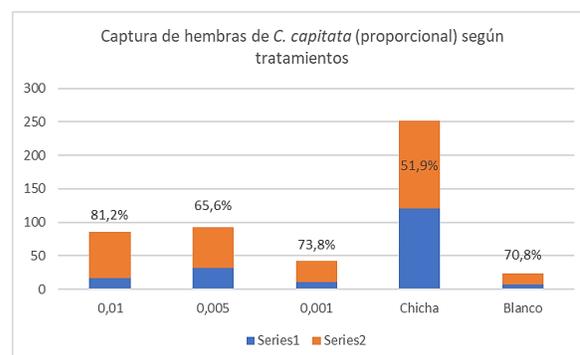
■ Otros insectos

■ Captura de *Ceratitis capitata*

**Porcentaje de hembras:** La (figura 5) se muestra el promedio del porcentaje de mosca mediterránea para cada uno de los tratamientos. Se observa que la mezcla sintética (chicha sintética) a una concentración de 0.01 ( $10^{-2}$ ) tiene un promedio de 81.2 %, la chicha natural es de 51,9 % mucho menor que de las mezclas, en la mezcla sintética de 0.001 ( $10^{-3}$ ) es de 73.8 %, trampa blanca 70.8 % por presento capturas por el color de la trampa, en la mezcla sintética de 0.005 ( $10^{-2.5}$ ) es 65.6 %, lo cual demuestra que mezcla de chicha sintética 7 blend en la concentración 0.01 es más específica que la chicha natural en cuanto a la captura de hembras la chicha natural presenta un 50% de machos y hembras la trampa libre presenta un 70.8 % del total de los cuáles de hembras esto puede deberse al color de la trampa siendo amarillo en el grafico se observa que la captura es muy baja compara con los demás tratamientos (Ojeda Vivas, 2020) obtuvo con los pelet de proteína un 73 % de captura hembras y un 21% de macho en cuanto a las hembras en el experimento se obtuvo un 81% de hembras siendo este uno de los mejores atrayente en cuanto especificidad se trata, también (Barrios, 2013) utilizo las trampas Jackson, con un atrayente sexual el cual obtuvo un 60 % de machos y un 5% de hembras mucho menor a los del experimento por el atrayente sexual que atrae a más machos que hembras.

**Figura 5.**

*Porcentaje de capturas de moscas hembras, y machos de Ceratitis capitata*



■ Captura de machos *Ceratitis Capitata*

■ Captura de hembras *Ceratitis Capitata*

**Persistencia de volatilidad en campo:** En la figura 6 no muestra que el MTD de moscas dado el estadístico muestran diferencias significativas, en la figura nos muestra que entre semana hay diferencia entre semanas lo cual nos muestra que el efecto de los atrayentes tiene una duración de hasta la 6 semana, pero en la 4 semana es una captura más alta de todas, (Ros et al., 1979) menciona que el atrayente Trimedlure presenta una persistencia en campo de 6 meses pero el atrayente es muy escaso en el mercado, también (Ruíz y Jiménez, 2015) se presentó un MTD de 0-0.52 con el proteína hidroliza con una duración de 1 mes en campo casi similar al atrayente sintético.

## Conclusiones

Luego de cinco meses de pruebas en laboratorio, el tratamiento con mayor atracción aún sigue siendo la chicha con un promedio de 10 moscas en cada prueba de atracción, seguido por la mezcla sintética 7 blend con un promedio de 6 moscas en cada prueba en el olfactómetro.

En las pruebas de campo, la mezcla de compuestos volátiles sintéticos es atractiva para adultos de *Ceratitis capitata*, pero aun la chicha natural es 3 veces más atractiva que la mezcla sintética 7 blend a una concentración  $10^{-2.5}$ .

La mezcla sintética 7-blend resultó ser mucho más específica con casi el 86 % de capturas solo de *Ceratitis capitata* contra 47 % de la chicha. De la misma manera esta mezcla tiene mayor porcentaje de atracción es de un 80 % de hembras y un 20 % machos.

La mezcla sintética que aún no tiene un nombre específico tiene una efectividad de duración en campo de hasta 6 semanas de atracción, ya que continuó capturando *Ceratitis capitata* en campo.

### Referencias Bibliográficas

- Avondet, R., y Luzardo D., F. (2010). Evaluación de parámetros para determinar la intensidad de raleo a aplicar en duraznero (*Prunus Persica* L. Basch) cultivar rey del monte.
- Beitia, F. J., Sabater-Muñoz, B., y Malagón, J. (2011). Estrategias de manejo integrado de la mosca mediterránea de la fruta en la Comunidad Valenciana. *Vida Rural*, 323, 40–46.
- Charcopa J., J. (2020). Determinación del ciclo biológico de *Ceratitis capitata* Diptera-Tephritidae en la provincia del Guayas. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil.
- Cisneros, F. (1995). Control de plagas agrícolas. Lima. Perú, Pág. (505) 102-147.
- Figuerola I., Verónica B., Sebastián L., Abigail W., Noel O., Marco T., T. D. . (2018). No Title Potential of locally sustainable food baits and traps against the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* in Bolivia. Wiley Online Library, Pág. 10.
- Figuerola, I. (2019). Ethological control of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wied.), Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, Facultad de Arquitectura del Paisaje, Horticultura y Ciencias de la protección de cultivos, Departamento de biología Fitosanitaria, Pág. 72.
- Mitidieri, M. S. (2014). Manejo integrado de la Podredumbre Morena en duraznero y nectarinos, en huertos frutales de Uruguay, Chile, Bolivia, Brasil y Argentina, Pág. 72.
- Ojeda V. E. L. (2020). Eficiencia en el monitoreo indirecto para mosca de la fruta (*Ceratitis Capitata* Wied.) en el cultivo de mandarina (*citrus reticulata* L.) Pimampiro.
- Orellana H. C., (2018). efecto repelente de extractos botánicos contra la mosca mediterránea de la fruta *ceratitis capitata* (w.)(diptera: tephritidae) en condiciones semi-controladas de campo. Universidad mayor de san simon, Pág., 52.
- Panisello-Tafalla, P., Roig-Reverté, J., y Ramoneda-Molins, J. (2009). Situación actual del control de la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, en España. Horticultura Internacional, 70, 22–27.
- Romero, F. (2019). Desarrollo de un cebo tóxico contra la mosca del mediterráneo (Diptera: Tephritidae) apartir del estudio de compuestos Volátiles de la chicha. Universidad Mayor de San Simón.
- Ros, J. P., Pérez, T., y Gilabert, J. (1979). Estudio de la eficacia en campo de dos formulaciones de atrayentes para mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.). Bol San Veg Plagas, 5, 195–202.
- Ruíz, C. G., y Jiménez, D. C. (2015). Efecto de atrayentes para prevención de mosca de la fruta en guayaba en Temascaltepec, México. Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA, 4(7), 1.
- SALAZAR R. N., (2018). control etológico de la mosca del mediterráneo *ceratitis capitata* w. (diptera: tephritidae) con repelentes botánicos. Universidad mayor de san simon, Pág. 62.
- Vilatuña, J., Valenzuela, P., Bolaños, J., Hidalgo, R., y Mariño, A. (2016). Hospederos de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en Ecuador. Ecuador es calidad: Revista Científica Ecuatoriana, 3(1).