



ISSN Print: 2394-7500
ISSN Online: 2394-5869
Impact Factor: 8.4
IJAR 2023; 9(2): 232-237
www.allresearchjournal.com
Received: 19-12-2022
Accepted: 21-01-2023

Niki Franklin Flores Pacheco
Universidad Nacional Micaela
Bastidas de Apurímac, Perú

Identificación de las especies de mosca de la fruta Díptera: Tephritidae en la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, Perú

Niki Franklin Flores Pacheco

DOI: <https://doi.org/10.22271/allresearch.2023.v9.i2d.10616>

Abstract

Emerging pests are increasingly threatening the health of fruit orchards throughout the Mediterranean area. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) are among the world's most economically important pest species, attacking a wide range of fleshy fruits and vegetables in tropical and subtropical areas. The purpose of the study was to identify the species of the Diptera fruit fly: Tephritidae and level of incidence in the Vilcabamba Micro-watershed, Grau province, Peru. The study was of a quantitative approach, descriptive level, non-experimental. A simple random probabilistic test was performed, consisting of 384 respective host fruit trees. Fruit flies captured in baited traps were collected and identified following the available taxonomic keys. To identify the species of *Anastrepha* spp and *Ceratitis capitata*, the keys of Korytkowski 2008 and SENASICA (2018) were used. A simple random probabilistic test was performed, consisting of 384 respective host fruit trees. In the results, two species of fruit fly *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp were found, finding a significant correlation at the 0.01 level (bilateral) through Pearson's R and an Analysis of variance of significance level ($\text{Sig.} < 0.05$) between the variables under study; having a low infestation level. *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp of similar appearance were distinguished through comparative morphological analysis.

Keywords: Pests, fruit fly, species identification, fly hosts

Introduction

Las plagas emergentes amenazan cada vez más la salud de los huertos frutales en toda la zona del Mediterráneo. La dinámica de estas amenazas a menudo es impulsada por cambios climáticos que no solo debilitan los árboles, aumentando su vulnerabilidad, sino que también modifican los rangos de distribución de plagas. Al mismo tiempo, el comercio de plantas y frutas vivas y los movimientos humanos aumentan el riesgo de introducción de plagas a nuevos territorios donde pueden propagarse y establecerse. Esto sucede a pesar de las regulaciones de movimiento humano y de productos básicos, y los servicios de cuarentena y los sistemas de vigilancia de plagas en los puntos de inspección fronterizos.

Las moscas de la fruta de la familia Tephritidae constituyen un grupo de plagas agrícolas de importancia mundial que atacan una amplia gama de frutas y hortalizas^[1]. Numerosas especies de moscas de la fruta constituyen enormes amenazas para la producción de frutas y hortalizas en todo el mundo, provocando pérdidas tanto cuantitativas como cualitativas. Además, debido a su susceptibilidad a las especies invasoras de tefritídos, muchos países productores de frutas han impuesto restricciones de cuarentena a la importación de productos de países infestados con determinadas especies de moscas de la fruta y/o exigen que las frutas y verduras se sometan a un tratamiento de cuarentena antes de permitir su importación^[2]. Por lo tanto, la supresión o erradicación de las moscas de la fruta a menudo ha sido el objetivo de los programas de control. Las moscas de la fruta pertenecientes al complejo *Bactrocera dorsalis* y la especie *Bactrocera zonata* (Saunders) son muy polífagas y se encuentran entre las especies más alarmantes. El estatus de plaga de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (la mosca oriental de la fruta) se considera más alto que *B. zonata* (la mosca de la fruta del melocotón) y *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett) (la mosca del melón), con las que comparte algunos cultivos hospedantes.

Corresponding Author:
Niki Franklin Flores Pacheco
Universidad Nacional Micaela
Bastidas de Apurímac, Perú

Debido a su alta polifagia, alto potencial reproductivo, una actividad ininterrumpida durante la mayor parte del año y una amplia capacidad de propagación, *B. dorsalis* representa la mayor amenaza para los huertos frutales europeos. En los últimos años, algunas moscas de la fruta han ampliado su área de distribución invadiendo nuevos continentes. Algunas poblaciones de *B. dorsalis* se han establecido en las islas hawaianas [3, 4]. En marzo de 2003, se detectó una especie invasora de mosca de la fruta en las zonas costeras de Kenia [5] y Drew, Tsuruta y White la describieron como *Bactrocera invadens* [6]. Sin embargo, posteriormente fue sinonimizado con *B. dorsalis* [7, 8, 9, 10]. Los machos de al menos 34 especies del género *Bactrocera* son atraídos por el señuelo masculino metil-eugenol (carboxilato de 4-alil-1, 2-dimetoxibenceno) [11] y este atrayente masculino se usa comúnmente para monitorear las tefritidas. El objetivo del estudio fue identificar especies de mosca de la fruta díptera - tephritidae en la microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, departamento Apurímac, Perú.

Materiales y Métodos

Lugar de estudio

El estudio es descriptivo donde se consideró plantas frutales hospedantes de las diferentes especies, en los 11 distritos de la microcuenca del río Vilcabamba, que son hospedantes de las moscas de la fruta, año 2021. Se realizó un muestreo probabilístico con aleatorio simple, que consistió de 384 árboles frutales hospedantes respectivos.

Atrapar moscas de la fruta

Este proceso se realizó en la campaña agrícola 2021-2023 se colocaron diez trampas cebadas con metileugenol en diez puntos de trámico, dos campos por provincia. Todos los sitios fueron elegidos por sus características específicas, como una gran variedad de especies cultivadas, para asegurar la presencia de frutos maduros durante todo el período de seguimiento.

Todos los campos eran huertos no especializados, teniendo varias especies frutales juntas. En los huertos seleccionados, se escogió una planta frutal hospedera, donde se colocó la trampa, entre el 1/4 a 1/3 de la copa del árbol. Cada trampa instalada tiene su código de identificación, iniciando por el código del distrito, seguido por el de la comunidad, la ruta, el número de trampas, el tipo de trampa, y su ubicación. donde se colocó la trampa, entre el 1/4 a 1/3 de la copa del árbol. Cada trampa instalada tiene su código de identificación, iniciando por el código del distrito, seguido por el de la comunidad, la ruta, el número de trampas, el tipo de trampa, y su ubicación. Las trampas fueron revisadas

cada 07 días, al momento de revisa también se realizó la limpieza y la renovación del atrayente.

En las trampas Jackson, se registró la fecha de revisión, la cantidad de moscas capturadas, el código de la trampa y la fecha del cambio del trimedlure. En la trampa Multilure para la evaluación se retiró la tapa de la trampa y se vació el contenido con un filtro, separando las especies capturadas, las moscas capturadas fueron colocadas en frascos con alcohol al 70%, con la etiqueta correspondiente, el código de trampa, semana y fecha. Posteriormente se cebó la trampa con 250 ml de solución alimenticia y se tapó colocando la trampa en su sitio nuevamente.

Identificación morfológica de la mosca de la fruta

Las moscas de la fruta capturadas en trampas cebadas fueron colectadas e identificadas siguiendo las claves taxonómicas disponibles. Para identificar las especies de *Anastrepha* spp se empleó las claves de Korytkowski 2008 y Tigrero 1998. En la identificación de *Ceratitis capitata*, se empleó las claves consideradas por SENASICA (2018).

Análisis estadístico

Recopilada la información, se construyó la base de datos. Los datos fueron procesados mediante las pruebas estadísticas descriptivas, para explicar brindando respuesta a los objetivos e hipótesis. La técnica es la observación, y las pruebas estadísticas fueron para la una estadística paramétrica a través de la estadística descriptiva e inferencial. Se realizó el análisis de correlación mediante el R de Pearson y el ANOVA. Para procesar los datos fue con el programa SPSS y el Excel.

En la tabla 7, al observar los niveles de significancia para cada variable y tratamiento se observa que los valores son mayores que 0.05 (Sig.>0.05) por lo que acepto la H_0 , y considero que los datos provienen de una distribución normal.

Resultados

Identificación de las especies de mosca de la fruta Diptera - Tephritidae

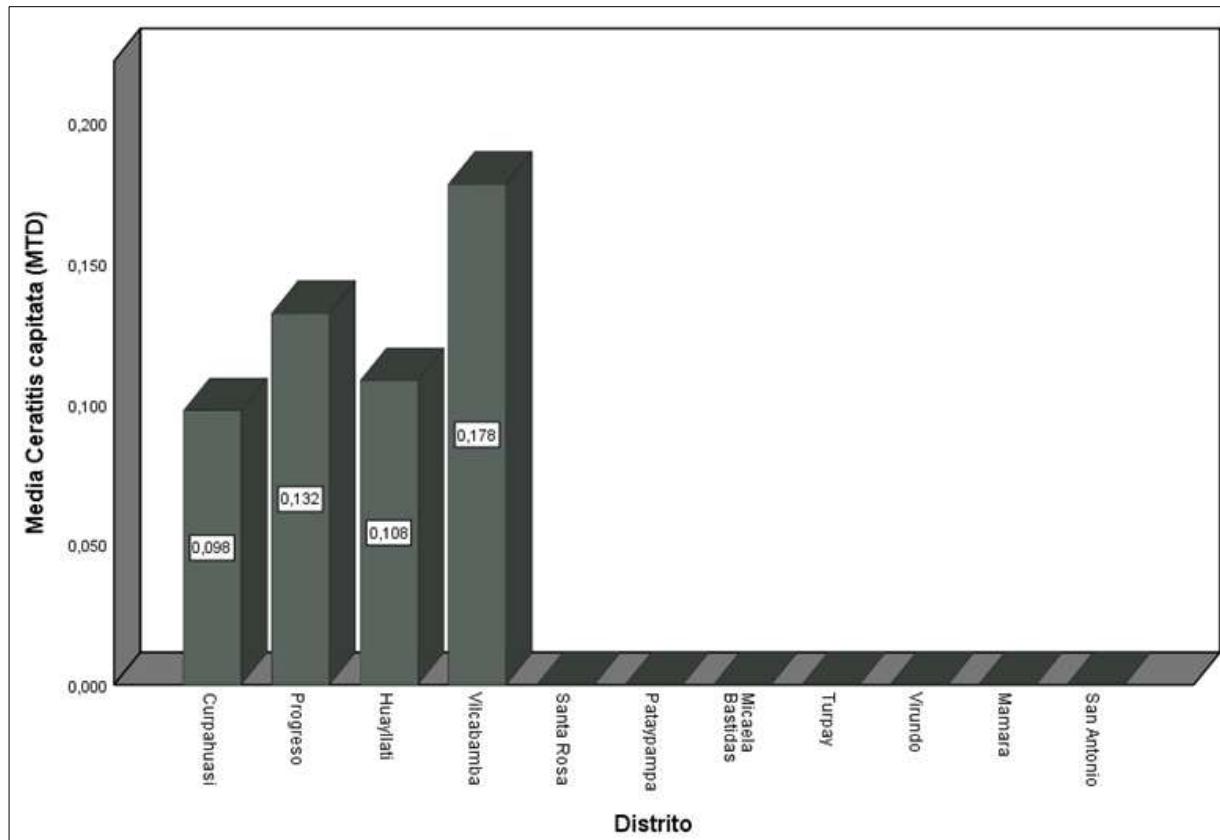
Se realiza la descripción de los resultados, se identificó las especies de las moscas de la fruta, encontrándose las especies: *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp, a nivel de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Especie *Ceratitis capitata*

Se analiza el resultado de identificación de la especie de mosca de la fruta *Ceratitis capitata*, presente en los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 1: Estadísticos descriptivos *Ceratitis capitata*

Distrito	Media	95,0% CL inferior para media	95,0% CL superior para media	Desviación estándar
Curpahuasi	0.098	0.008	0.187	0.036
Progreso	0.132	0.100	0.164	0.013
Huayllati	0.108	0.025	0.192	0.034
Vilcabamba	0.178	0.042	0.315	0.055
Santa Rosa	0.000	0.000	0.000	0.000
Pataypampa	0.000	0.000	0.000	0.000
Micaela Bastidas	0.000	0.000	0.000	0.000
Turpay	0.000	0.000	0.000	0.000
Virundo	0.000	0.000	0.000	0.000
Mamara	0.000	0.000	0.000	0.000
San Antonio	0.000	0.000	0.000	0.000

**Fig 1:** Barras de medias *Ceratitis capitata*

En la tabla 1 y figura 1, se observa los resultados de la identificación de especies de moscas de la fruta en la microcuenca de Vilcabamba, teniendo los resultados, En Curpahuasi con una media de densidad poblacional relativa de 0.096 ± 0.036 , En Progreso 0.132 ± 0.013 de densidad poblacional relativa, en Huayllati 0.106 ± 0.034 de densidad poblacional relativa, Vilcabamba 0.178 ± 0.055 de densidad poblacional relativa y en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa, Micaela Bastidas, Turpay, Virundo,

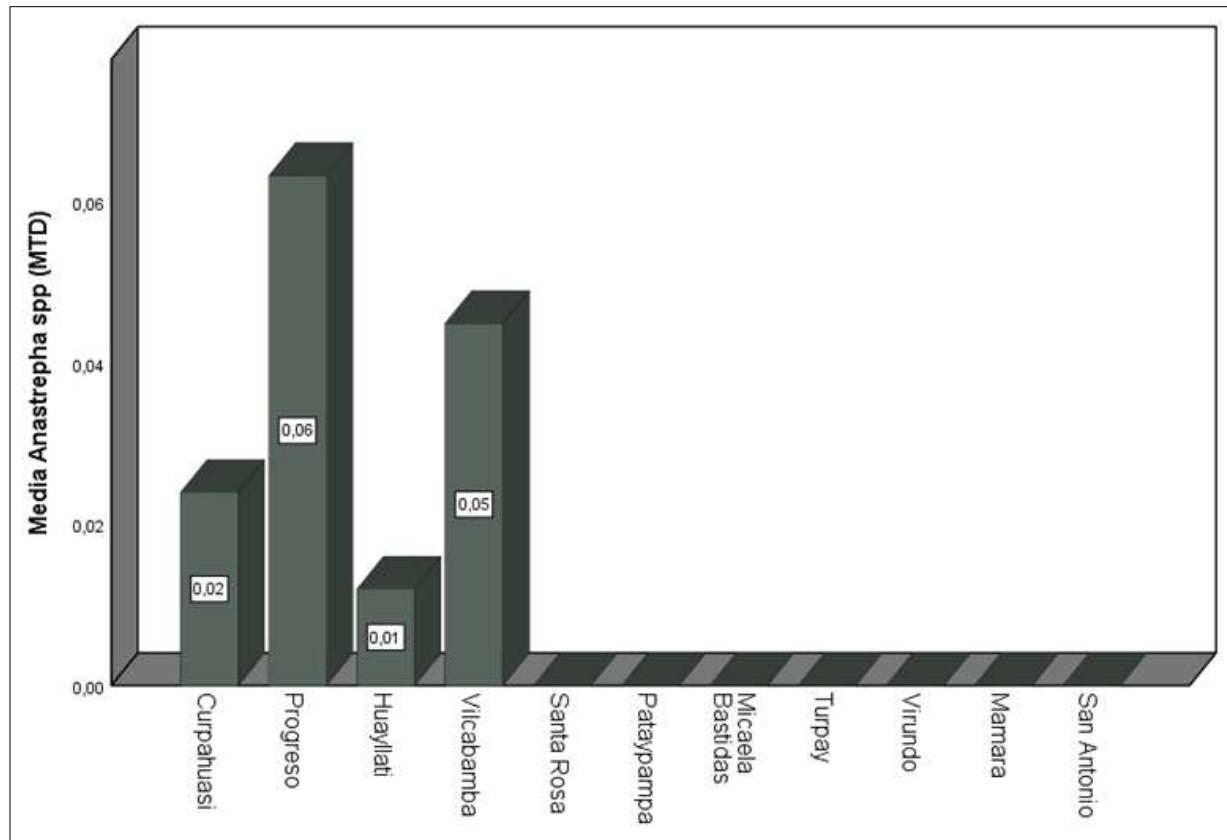
Mamara y San Antonio no se presentaron especies de moscas de la fruta. El mayor promedio de densidad poblacional relativa con relación a otros distritos es el de Vilcabamba con 0.178 ± 0.055

Especie *Anastrepha* spp.

Se analiza el resultado de la especie de mosca de la fruta *Anastrepha* spp presente en los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 2: Estadísticos descriptivos *Anastrepha* spp

Distrito	Media	95,0% CL inferior para media	95,0% CL superior para media	Desviación estándar
Curpahuasi	0.024	0.014	0.034	0.004
Progreso	0.063	0.055	0.072	0.004
Huayllati	0.012	0.002	0.022	0.004
Vilcabamba	0.045	-0.037	0.127	0.033
Santa Rosa	0.000	0.000	0.000	0.000
Pataypampa	0.000	0.000	0.000	0.000
Micaela Bastidas	0.000	0.000	0.000	0.000
Turpay	0.000	0.000	0.000	0.000
Virundo	0.000	0.000	0.000	0.000
Mamara	0.000	0.000	0.000	0.000
San Antonio	0.000	0.000	0.000	0.000

**Fig 2:** Barras de medias de *Anastrepha* spp

En la tabla 2 y figura 2, se observa los resultados de la identificación de especies de moscas de la fruta en la microcuenca de Vilcabamba, teniendo los resultados, En Curpahuasi con una media de 0.024 ± 0.004 de densidad poblacional relativa, En Progreso 0.063 ± 0.004 de densidad poblacional relativa, en Huayllati 0.012 ± 0.004 de densidad poblacional relativa, Vilcabamba 0.045 ± 0.033 de densidad poblacional relativa y en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio no se presentaron especies de moscas de la fruta de *Anastrepha* spp. El mayor promedio de densidad poblacional relativa con relación a otros distritos es el de

progreso con 0.063 ± 0.004

Nivel de incidencia de la mosca de la fruta Díptera – Tephritidae

Se realiza la descripción de los resultados, identificación de nivel de incidencia de las moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp, en las plantas frutales hospedantes en la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau. Se analiza el resultado del nivel de incidencia (MTD) de la mosca de la fruta de las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp nivel de los meses de abril a diciembre del 2022, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 1: Estadísticos descriptivos incidencia *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp

Meses	<i>Ceratitis capitata</i>				<i>Anastrepha</i> spp			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Abril	0.048	0.238	0.000	0.073	0.055	0.429	0.000	0.129
Mayo	0.045	0.286	0.000	0.075	0.029	0.143	0.000	0.047
Junio	0.063	0.860	0.000	0.157	0.010	0.057	0.000	0.018
Julio	0.047	0.214	0.000	0.073	0.003	0.036	0.000	0.011
Agosto	0.048	0.286	0.000	0.079	0.014	0.107	0.000	0.036
Setiembre	0.039	0.179	0.000	0.061	0.018	0.290	0.000	0.054
Octubre	0.062	0.321	0.000	0.096	0.005	0.143	0.000	0.025
Noviembre	0.064	0.360	0.000	0.102	0.014	0.107	0.000	0.036
Diciembre	0.043	0.238	0.000	0.070	0.013	0.095	0.000	0.032

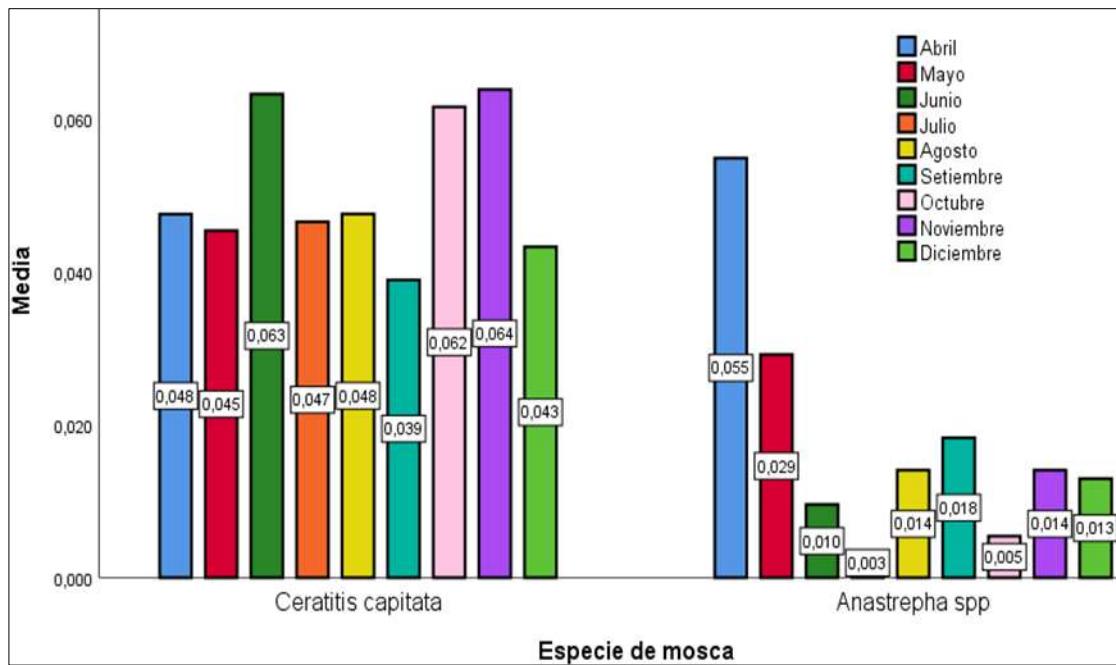


Fig 3: Barras de medias de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*

En la tabla 3y figura 3, se observa los resultados del nivel de incidencia de la mosca de la fruta especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp* en la microcuenca de Vilcabamba, a nivel mensual, teniendo los resultados.

Ceratitis capitata, presenta un (MTD) Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de abril de 0.048 ± 0.073 ; mayo 0.045 ± 0.075 , junio 0.063 ± 0.157 , julio 0.047 ± 0.073 , agosto 0.048 ± 0.079 , setiembre 0.039 ± 0.061 , octubre 0.062 ± 0.096 , noviembre 0.064 ± 0.102 y diciembre de 0.043 ± 0.070 . *Anastrepha spp*, presenta un (MTD) Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de abril de 0.055 ± 0.129 ; mayo 0.029 ± 0.047 , junio 0.010 ± 0.018 , julio 0.003 ± 0.011 , agosto 0.014 ± 0.036 , setiembre 0.018 ± 0.054 , octubre 0.005 ± 0.025 , noviembre 0.014 ± 0.036 y diciembre de 0.013 ± 0.032 . La mayor media de densidad poblacional relativa según MTD para la especie de mosca *Ceratitis capitata* es 0.064 ± 0.102 y la mayor media de densidad poblacional relativa para la especie de mosca *Anastrepha spp* con 0.055 ± 0.129 . Los valores de media de densidad poblacional relativa según MTD corresponden a manifestar que el nivel de infestación de las especies de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*, es bajo por lo tanto los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, son áreas de baja prevalencia ya que comprende niveles referenciales de MTD que van de 1,0 a 0,01 según el SENASA, 2007. Esto se debe que en los dos últimos años el SENASA, está ejecutando medidas fitosanitarias con la finalidad de reducir la población de moscas de la fruta, limitar los daños y la dispersión de esta plaga

Discusión

Identificación de las especies de mosca de la fruta

El resultado muestra que, en la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, se tiene identificado dos especies, la primera especie *Ceratitis capitata*, con una media de densidad poblacional relativa, en Curpahuasi 0.096 ± 0.036 , Progreso 0.132 ± 0.013 , Huayllati 0.106 ± 0.034 , Vilcabamba 0.178 ± 0.055 y no se encontraron en los distritos de Santa

Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio. La segunda especie *Anastrepha spp* con una media de densidad poblacional relativa, en Curpahuasi 0.024 ± 0.004 , Progreso 0.063 ± 0.004 , Huayllati 0.012 ± 0.004 , Vilcabamba 0.045 ± 0.033 y no se presentaron en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio. Los hallazgos tienen relación con los resultados de Silva [12] reportando nueve especies de moscas de la fruta siendo *Anastrepha striata* y *A. fraterculus* con 42.41 y 25.70% respectivamente, *A. obliqua* con 18.81%, *A. nolazcoae*, *A. coronilli* y *A. eminens* con un porcentaje de captura de 6.42, 0.43, 0.03% respectivamente. Asimismo, Espinosa [13] logró resultados de la investigación fueron que tres especies más frecuentes en la zona de estudio fueron *A. fraterculus*, *A. striata* y *A. spp*.

Nivel de incidencia

El resultado muestra las medias del (MTD), Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de los meses de abril a diciembre del 2022 de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, se tiene los valores. *Ceratitis capitata*, presenta un MTD en el mes de abril de 0.048 ± 0.073 ; mayo 0.045 ± 0.075 , junio 0.063 ± 0.157 , julio 0.047 ± 0.073 , agosto 0.048 ± 0.079 , setiembre 0.039 ± 0.061 , octubre 0.062 ± 0.096 , noviembre 0.064 ± 0.102 y diciembre de 0.043 ± 0.070 . *Anastrepha spp*, presenta un (MTD) en el mes de abril de 0.055 ± 0.129 ; mayo 0.029 ± 0.047 , junio 0.010 ± 0.018 , julio 0.003 ± 0.011 , agosto 0.014 ± 0.036 , setiembre 0.018 ± 0.054 , octubre 0.005 ± 0.025 , noviembre 0.014 ± 0.036 y diciembre de 0.013 ± 0.032 . Los hallazgos tienen relación con los resultados de Basantes y Villamar [14] en Guayas obtuvo promedios anuales de (MTD) 0,36 y Ríos 0,085. Asimismo, Silva (12), obtuvo índices de MTD en los tratamientos: T4 (0.05), T9 (0.04) y T2 (0.04), de igual manera Espinosa [13] registró en *Ceratitis capitata*, en Motupe en febrero MTD de 1.438 y en abril 4.631; en Olmos, en enero 2.855 y abril 0.317. en *Anastrepha*, en Motupe en febrero 0.79 y abril 2.01, en Olmos en enero 1.33 y marzo 1.18. finalmente,

Flores [15], en *Anastrepha* en Huejutla y San Felipe Orizatlán en Hidalgo, en el 2014 un MTD de 0.4506 en el 2015, 0.1066, en el 2016, 0.1010, en el 2017, 0.588 y en el 2018 0.0469.

Conclusion

En el estudio se identificaron las especies de mosca de la fruta Díptera - Tephritidae, hallando a *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp encontrando una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) a través del R de Pearson y un Análisis de varianza de nivel de significancia (Sig.<0.05) entre las variables en estudio; teniendo que en el nivel de infestación en plantas frutales hospedantes una media de densidad poblacional relativa según MTD, que corresponde a manifestar que el nivel de infestación de las especies de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp, es bajo, en los diversos pisos ecológicos de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, encontrándose en los distritos de Curpahuasi, Progreso, Huayllati y Vilcabamba, son áreas de baja prevalencia ya que comprende niveles referenciales de MTD que van de 1,0 a 0,01 y su relación con los factores climatológicos.

References

1. Blanco, primario; Elson-Harris, MM Moscas de la fruta de importancia económica: su identificación y bionomía; CABI International: Wallingford, Reino Unido; c1992.
2. Vargas RI, Mau RFL, Jang EB, Fausto RM, Wong L. El programa de manejo de plagas en toda el área de la mosca de la fruta de Hawái. En Manejo de plagas en toda el área: teoría e implementación; Koul, O., Cuperus, G., Eds.; Libros CABI: Londres, Reino Unido, 2008, 300–325.
3. Stephens AEA, Kriticos DJ, Leriche A. La distribución geográfica potencial actual y futura de la mosca oriental de la fruta, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). Toro. Entomol. Res. 2007;97:369-378.
4. Barr NB, Ledezma LA, Leblanc L, San José M, Rubinoff D, Geib SM, Fujita B, Bartels DW, Garza D, Kerr P, et al. Diversidad genética de *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) en las islas hawaianas: implicaciones para una vía de introducción en California. J Economía. Entomol. 2014;107:1946-1958.
5. Lux SA, Copeland RS, Blanco, Primario, Manrakhan A, Billah MK. Una nueva especie invasora de mosca de la fruta del grupo *Bactrocera dorsalis* (Hendel) detectada en África oriental. En t. J. Trop. ciencia de los insectos. 2011;23:355-361.
6. Dibujó RAI, Tsuruta K, White IM. Una nueva especie de plaga de mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae: Dacinae) de Sri Lanka y África. Afr. Entomol. 2005;13:149-154.
7. Schutze MK, Aketarawong N, Amornsak W, Armstrong KF, Agustinos A, Barr N, et al. Sinonimización de especies clave de plagas dentro del complejo de especies de *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae): Cambios taxonómicos basados en una revisión de 20 años de datos integrativos morfológicos, moleculares, citogenéticos, conductuales y quimioecológicos. sist. Entomol. 2014;40:456-471.
8. Schutze MK, Bourtzis K, Cameron SL, Clarke AR, De Meyer M, Je AKW, et al. Taxonomía integradora versus autoridad taxonómica sin revisión por pares: el caso de la mosca oriental de la fruta, *Bactrocera dorsalis* (Tephritidae). sist. Entomol. 2017;47:609-620.
9. Schutze MK, Mahmud K, Pavasovic A, Arco, Newman J, Clarke AR, Krosch MN, et al. Una y la misma: evidencia taxonómica integradora de que *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) es la misma especie que la mosca oriental de la fruta *Bactrocera dorsalis*. sist. Entomol. 2015;40:472-486. i
10. Leblanc, L.; San José, M.; Barr, N.; Rubinoff, D. Una evaluación filogenética de la naturaleza polifilética y el polimorfismo de color intraespecífico en el complejo *Bactrocera dorsalis* (Diptera, Tephritidae). Zoo Keys. 2015;540:339-367.
11. Vargas RI, Mau RF, Stark JD, Piñero JC, Leblanc L, Souder SK. Evaluación de metil eugenol y trampas de señuelos con señuelos sólidos y dispensadores de insecticidas para el monitoreo de moscas de la fruta y la aniquilación de machos en el programa de manejo de plagas del área de Hawái. J. Economía. Entomol. 2010;103:409-415.
12. Silva Shupingahua S. Comparación de cinco atrayentes alimenticios y dos tipos de trampas en el monitoreo de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la provincia de Leoncio Prado, Huánuco; c2022.
13. Espinosa Cunuhay KA. Análisis de atrayentes para la mosca de la fruta y su incidencia en la estacionalidad (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; UTC.); c2020.
14. Flores Escobar F. Incidencia y métodos de control para mosca de la fruta del género *Anastrepha* en cultivo de naranja (*Citrus sinensis*); c2019.
15. Basantes León EL, Y Villamar Palma JA. Análisis poblacional de mosca de la fruta (*Anastrepha* y *Ceratitis*), mediante indicadores locales de asociación espacial en las provincias de Los Ríos y Guayas (Master's thesis, Babahoyo: UTB, 2022); c2022.