

Situación actual de *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en zonas tomateras de Manabí, Ecuador

Current situation of *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) in tomato zones of Manabí, Ecuador

Gonzalo Bolívar Constante Tubay^{1,*}; Ernesto Gonzalo Cañarte Bermúdez²;
José Bernardo Navarrete Cedeño²; Veris Antonio Saldarriaga Lucas¹

1 Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Carrera de Ingeniería Agrícola. Campus Politécnico El Limón, km 2 ½ vía Calceta, El Gramal. Calceta, Manabí, Ecuador.

2 Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Portoviejo, km 12 vía Santa Ana. Cantón Portoviejo, Ecuador.

*Autor corresponsal: gconstante@espam.edu.ec (G. B. Constante Tubay).

ID ORCID de los autores

G. B. Constante Tubay:  <https://orcid.org/0000-0002-7250-9565> E. G. Cañarte Bermúdez:  <https://orcid.org/0000-0002-8615-2317>

J. B. Navarrete Cedeño:  <https://orcid.org/0000-0001-9200-7119> V. A. Saldarriaga Lucas:  <https://orcid.org/0000-0002-7706-2520>

RESUMEN

El insecto plaga, *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae), ocasiona significativos daños y pérdidas en cultivos de tomate en Manabí, Ecuador. El objetivo de este estudio fue caracterizar la situación actual en zonas tomateras de esta Provincia, en los cantones Tosagua, Portoviejo, Rocafuerte, Bolívar, Sucre, Santa Ana, Jipijapa, Junín. Se aplicó encuesta a 35 productores, 15 técnicos y 10 mujeres trabajadoras, sobre sistemas productivos, problemática y manejo de *P. longifila*, incidencias ambientales y socioeconómicas. El análisis fue deductivo e inductivo, además, se realizó correlación, análisis de componentes principales y conglomerados jerárquicos. El 100% de productores señalaron que *P. longifila* es la principal plaga, su control depende de agroquímicos y el clima incide en los problemas que ocasiona. El 87% de los técnicos señalan daños severos en floración y fructificación; el 66% indicaron que su control alcanza hasta el 45% del costo total de producción. El 14% abandonó el cultivo por altas infestaciones. El 100% de mujeres realizan labor de amarre, el 80% podas y cosecha. Se concluye que la principal plaga del tomate es *P. longifila*, alcanzando su máxima incidencia y severidad en floración y fructificación y su control es exclusivamente con agrotóxicos.

Palabras clave: Diagnóstico; pérdidas producción; agrotóxicos; abandono del cultivo.

ABSTRACT

The insect pest, *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae), causes significant damage and losses in tomato crops in Manabí, Ecuador. The objective of this study was to characterize the current situation in tomato-growing areas of this province, in the cantons of Tosagua, Portoviejo, Rocafuerte, Bolívar, Sucre, Santa Ana, Jipijapa and Junín. A survey was applied to 35 producers, 15 technicians and 10 women workers, on production systems, problems and management of *P. longifila*, environmental and socioeconomic incidences. The analysis was deductive and inductive, and correlation, principal component analysis and hierarchical conglomerate analysis were also carried out. 100% of the producers indicated that *P. longifila* is the main pest, its control depends on agrochemicals and the climate has an impact on the problems it causes. Eighty-seven percent of the technicians reported severe damage to flowering and fruiting; 66% indicated that control of the pest cost up to 45% of the total cost of production. 14% abandoned the crop because of high infestation. 100% of the women did tie-up work, and 80% did pruning and harvesting. It is concluded that the main pest of tomato is *P. longifila*, reaching its maximum incidence and severity in flowering and fruiting and its control is exclusively with agrochemicals.

Keywords: Diagnosis; production losses; pesticides; crop abandonment.

Recibido: 31-08-2022.

Aceptado: 19-02-2023.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate riñón, es una actividad económica del sector rural e industrial, que genera divisas en varios países de la región y el mundo (Fideicomiso Instituido en Relación con La Agricultura [FIRA], 2019). En el Ecuador, en el 2021, se establecieron 1691ha de esta solanácea, con una superficie cosechada de 1650 ha y rendimiento de 33,51 t ha⁻¹. En Manabí para el año 2018, se cultivaron 80 ha, con un rendimiento de 28,99 t ha⁻¹, valores que, para el 2021 decrecieron, estableciéndose apenas 35 ha, con un rendimiento de 9,02 t ha⁻¹ (Sistema de Información Pública Agropecuaria [SIPA], 2021).

Esta variabilidad, últimos años de la superficie tomatera en Ecuador, podría atribuírsele a varios factores de índole económico, climático y, técnico; pero el de mayor impacto, es el fitosanitario, particularmente de insectos-plaga como *Prodidiplosis longifila*, (Diptera: Cecidomyiidae) (Cañarte et al., 2015). Esta plaga, fue encontrada y reportado por primera vez en 1934 por Rainwater en el estado de Florida (EEUU) en el estado de Florida (EEUU), llamándola “el mosquito de la citronela”. Posteriormente, R.J. Gagné en este mismo estado, durante el otoño del año 1984, recolectó el insecto en flores de *Citrus aurantifolia* (Christm.), describiendo su estado adulto en 1986 (Peña & Mead, 2016). En Colombia, Perú y particularmente Ecuador, su ocurrencia causa grandes pérdidas económicas, principalmente, en cultivos de tomate. Siendo una especie potencialmente invasiva que, se encuentra distribuida en norte y sur América, y las islas del Caribe (Hernández et al., 2018).

Los daños son ocasionados por larvas en sus dos primeros instares (Cardona et al., 2010) en tejidos tiernos, brotes, flores y frutos, con pérdidas de hasta 100% de la cosecha (Cañarte et al., 2015). Sus altas infestaciones provocan la caída de flores, y al alimentarse de esta estructura reproductiva,

causan daños a las células epidérmicas del ovario, pistilos, y estambres, encontrando un promedio de 24,26 larvas por flor (Peña & Mead, 2016).

Desde su reporte en 1986 en Ecuador hasta la actualidad, sigue siendo el principal problema fitosanitario, causando pérdidas parciales o totales de producción de tomate (Vivas & Arias, 2009; Cañarte et al., 2015). Esta situación, conllevó a realizar un diagnóstico a nivel nacional, hace más de dos décadas, donde se determinó que, *P. longifila* estaba presente en la costa y sierra, en cultivos de tomate a campo abierto y bajo cubierta, hasta los 1800 ms.n.m., en 12 provincias, incluida Manabí (Valarezo et al., 2003).

El cultivo de tomate en Manabí se establece como monocultivo, con cultivares de crecimiento determinado e indeterminado, los cuales son atacados por *P. longifila* principal insecto plaga de esta solanácea, que alcanza su mayor incidencia en la época seca, donde ocasiona severos daños en floración y fructificación, incidiendo en la producción y en algunos casos abandono del cultivo. Su control depende de agroquímicos, con un máximo de 60 aplicaciones tipo calendario. Esta actividad económica, incorpora a las mujeres, quienes realizan labores agrícolas de siembra de semilleros, trasplante, tutoreo, podas y deshieras, a excepción de aplicación de plaguicidas. En este contexto, con el propósito de actualizar el status de la situación de *P. longifila*, en Manabí; se planteó el presente trabajo investigativo, donde se levantó información en diferentes ocho cantones tomateros de esta provincia (Tosagua, Rocafuerte, Portoviejo, Sucre, Santa Ana, Jipijapa, Bolívar y Junín), mediante una encuesta dirigida a productores, técnicos y mujeres agrícolas. El objetivo fue caracterizar la situación actual de *P. longifila*, determinar los sistemas productivos, problemática, manejo de plaga y su incidencias ambientales y socioeconómicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio se realizó de junio a noviembre del 2018, en ocho cantones la provincia de Manabí (Tosagua, Rocafuerte, Portoviejo, Sucre, Santa Ana, Jipijapa, Bolívar y Junín), ubicada en las coordenadas 40° 40' 00" S y 80° 05' 00" W (National Geospatial-Intelligence Agency [NGA], 2022) (Figura 1). Sus condiciones agroclimáticas son muy variables, caracterizada por valores media anual de: precipitación de 300 a 2600 mm, humedad relativa de 74,3% a 91,9% y una temperatura anual de 23,7 a 26,5 °C (Portilla, 2018). Se aplicó una encuesta a agricultores de tomate de la zona, con un formato abierto de preguntas estructuradas para registrar cinco puntos importantes: sistemas de cultivos, aspectos bio ecológicos, problemática fitosanitaria, manejo de plagas y factores ambientales.

El tamaño óptimo de muestra se calculó en función a la población de 37 agricultores (Badii et al., 2008), con un acierto del 95%, un margen de error aceptado del 5% con la fórmula [1]. Además, se

entrevistó a 15 técnicos, abordando temáticas asociadas a actividades fitosanitarias del tomate, en los cantones Portoviejo, Tosagua y Junín y finalmente, se completó la información con la encuesta a 10 mujeres rurales, de hasta 50 años de edad. Fórmula [1]:

$$n_{\text{óptimo}} = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde N = productores de tomate (37); Z = probabilidad de equivocarse en la decisión (Z=1,96 para $\alpha=0,05$); p = acierto = 0,5; q = no acierto = 0,5; d = error máximo aceptado por el investigador (0,1).

Análisis estadístico

La información de datos cualitativos se organizó en una matriz de datos, clasificando las distintas encuestas, siendo las de los agricultores, técnicos y mujeres que laboran en el cultivo. Los datos fueron analizados mediante software Excel e Infostat (Di Rienzo et al., 2008).

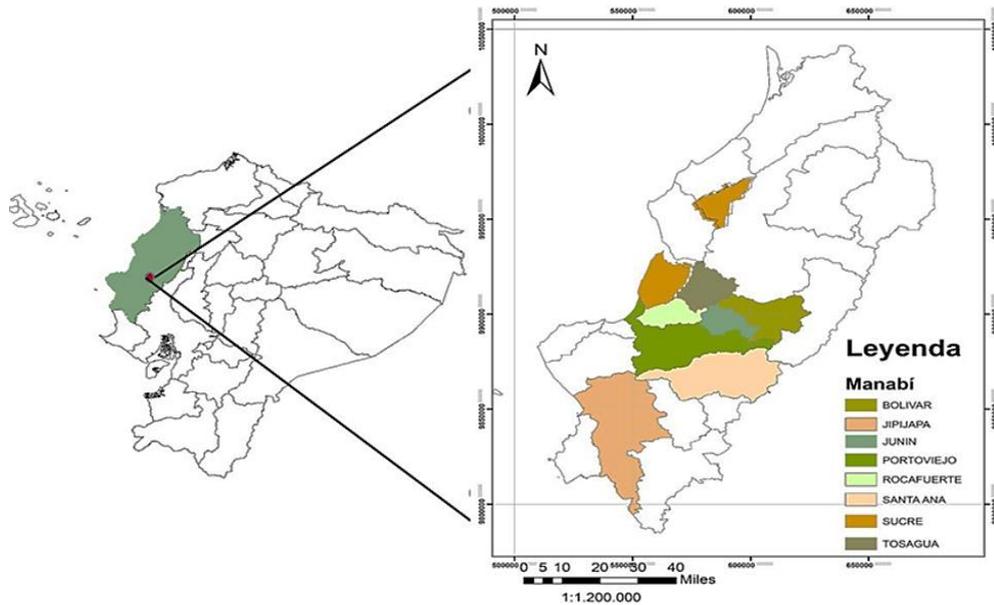


Figura 1. Mapa del Ecuador ubicando el área de estudio en seis cantones de la provincia de Manabí, Ecuador.

El análisis se lo realizó en tres secciones: 1.) descriptivo con énfasis en los promedios y porcentajes; 2.) correlación, con la finalidad de establecer relaciones entre fenómenos que describen la problemática de *P. longifila*.

Tipo de estudio y muestra

Dagnino (2014) propone el uso de coeficiente de correlación de Spearman (ρ), para datos que no tienen una distribución normal, fórmula [2], y el multivariado con énfasis en el análisis de agrupamiento "cluster" con la posibilidad de determinar las similitudes entre cantones en la aplicación de las prácticas de manejo, utilizando

conglomerados jerárquicos (AC) (Balzarini et al., 2010) y el análisis de componentes principales (Tofiño et al., 2012) direccionado a la posibilidad de agrupar en dimensiones, los indicadores establecidos en la encuestas en el aspecto del sistema de cultivo, manejo y problemática.

$$\text{Formula [2]: } r = \frac{COV_{xy}}{\sqrt{S_x^2(S_y^2)}}$$

Donde r = Coeficiente de correlación calculado;
 COV_{xy} = Covarianza de las variables analizadas;
 S_x^2 = Varianza de la variable X; S_y^2 = Varianza de la variable Y.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a.-Percepción de los productores

Sistemas de cultivo

En la Figura 2 el análisis de conglomerados jerárquicos (AC) estableció que el sistema de cultivo de tomate es similar en Santa Ana y Tosagua, aproximándose a este grupo Rocafuerte, y más distante Portoviejo y Jipijapa. Mientras que, Sucre presenta una distancia acentuada con las localidades anteriormente mencionadas. En estos cantones, la similitud, se basa en el análisis de las variables de establecimiento como: altitud, cultivos que tiene en la finca, cultivos asociados, material de siembra, rotación de cultivo y época de siembra del tomate. Las altitudes establecidas de las unidades productivas oscilaron entre 2 y 279 ms.n.m., los cuales que están dentro de los reportados por Valarezo et al. (2003). El 100% de los cultivos se lo estableció a campo abierto, contrastando con el 84% registrado por Cih et al. (2011).

En las fincas de los productores, se identificaron cultivos, como el maíz (*Zea mays*) 39%, tomate (*Solanum lycopersicum*) 22%, plátano (*Musa sapientum*) 16%, cucurbitáceas, sandía (*Citrullus lanatus*) pepino (*Cucumis sativus*) zapallo

(*Curcubita máxima*), melón (*Cucumis melo*) 14%, pimiento (*Capsicum annum*) 6%, importantes rubros productivos de Manabí (SIPA, 2021). El 94% del tomate se lo establece como monocultivo, la cual es una práctica negativa Jiménez (2009), que aumentan las poblaciones de organismos que se alimentan de esta planta (Navarro, 2010). Entre los materiales de siembra se destacaron Margot (16,4 ha) con una aceptación del 46% y el híbrido indeterminado Zodiac (18,4 ha) con preferencia del 34%, cultivares de crecimiento determinado e indeterminado, con un ciclo de vida aproximado de 120 a 200 días, respectivamente (López, 2017). El 100% de los productores realizan rotación de cultivo, alternando con una ordenada sucesión de especies cultivadas en la misma parcela, como refiere Jiménez (2009). El 57% de los productores cultivan tomate en época seca y el 43% en seca y lluviosa. Manabí presenta las condiciones climáticas que exige el cultivo, temperaturas entre 20 °C y 30 °C y una humedad relativa de 60 a 80% (Guzmán, 2017) y precipitaciones 300 a 2600 mm (Portilla, 2018) que le permiten desarrollar esta actividad productivas en ambas épocas.

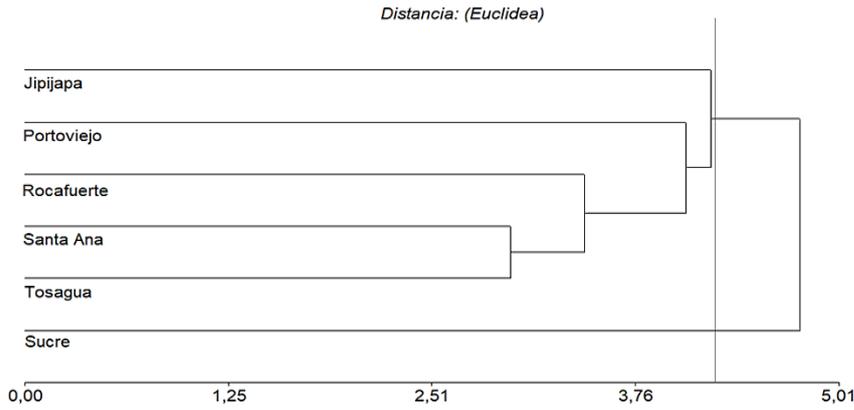


Figura 2. Similitud de sistema de manejo del cultivo de tomate, en seis cantones de Manabí.

Aspectos bioecológicos, problemática y manejo de *P. longifila*

El 100% de los productores conocen a *P. longifila* e identifican sus daños en brotes apicales, hojas, flores y frutos de tomate, como lo reportan Cañarte et al. (2015), Hernández (2015), Peña & Mead (2016). Otros cultivos afectados por esta plaga, son: habichuela *Phaseolus lunatus* (77%), pimiento *Capsicum annum* (74%) y haba pallar *P. lunatus* (68%), sandía *Citrullus lanatus* (23%), frejol, *Phaseolus vulgaris* (17%) y pepino, *Cucumis sativus* (11%) y con menores niveles de infestación, melón *Cucumis melo* (9%), maní *Arachis hipogaea* (6%), berenjena *Solanum melogena* (6%), cilantro (3%) y limón *Citrus limon* (brotes) (3%), cultivares también reportados por Díaz (2011), Hernández et al. (2015) y Mingoti et al. (2017).

La problemática fitosanitaria según los productores se presenta en época seca (agosto y septiembre), donde se alcanzan las mayores infestaciones, no así, en la lluviosa. A la salida de invierno (abril) la ocurrencia de *P. longifila* es baja (Valarezo et al., 2003) y se evade la estación favorable de incidencia de la plaga (Díaz, 2011) como la época seca (Cañarte et al., 2015).

El 49% de los productores han observado daños por *P. longifila* en malezas, como: tomatillo *Lycopersicon* sp.; 12% popoja *Physalis angulata*, bledo *Amaranthus* sp.; 21% mala capa *Prestonia mollis*, verdolaga *Portulaca oleracea*, bejuco Ipomea sp., escama de lagarto, *Lippia nodiflora*, moyuyo *Cordia lutea*; higuierilla *Ricinus communis* y Poaceae, que coinciden con lo reportado por Valarezo et al. (2003) y Mingoti et al. (2017).

Respecto a insectos-plagas, el 100% manifestaron que *P. longifila* causa mayor daño, el 91% los perforadores del fruto *Tuta absoluta* y *Spodoptera sunia* y el 54% a mosca blanca *Bemisia tabaci*, consideradas, la de mayor importancia económica (Vivas & Arias, 2009), siendo *P. longifila* la principal plaga (Cañarte et al., 2015). El 100% de los encuestados indicaron que el manejo de *P. longifila*, depende del control químico, empleando insecticidas extremadamente tóxicos, aplicados en forma indiscriminada, con el consecuente impacto ambiental, económico (Cañarte et al., 2015), y afectación a la salud humana (Lindao et al., 2017).

En la Figura 3 se muestran los indicadores del sistema de manejo asociados a la problemática del cultivo de tomate.

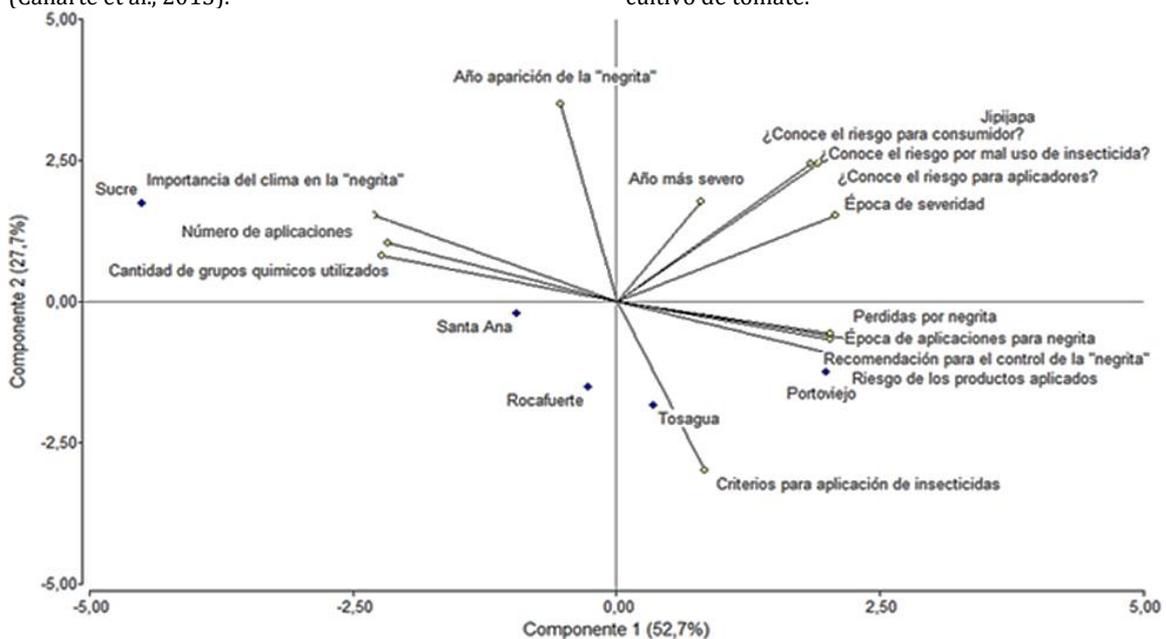


Figura 3. Análisis de componentes principales de los indicadores del sistema de manejo asociados a la problemática de *P. longifila* en tomate, en seis cantones de Manabí.

Mediante la dispersión de datos, estos se concentran mayoritariamente en dos componentes que expresan el 80,4% de la varianza.

El primero explica el 52,7% en los aspectos: recomendación para el control de *P. longifila*, importancia del clima en la incidencia de plaga, cantidad de grupos químicos utilizados, riesgos de los productos aplicados, número de aplicaciones y época de severidad. El componente dos, aporta con el 27,7% de esta variabilidad, considerando los siguientes puntos: año de aparición de *P. longifila*, criterios para aplicación de insecticidas, riesgos por mal uso, tanto para aplicadores y consumidores. Dado este agrupamiento de dimensionalidad de las variables, con apenas el 43% de los indicadores (seis de catorce), se puede llegar a explicar la situación del manejo del cultivo, asociados a la problemática de *P. longifila*.

A continuación, se describe el análisis de los indicadores que inciden significativamente en los cantones evaluados:

En el cantón Sucre, según los productores, el clima no incide en la problemática de *P. longifila*, difiriendo con Hernández et al. (2015), El número de aplicaciones de insecticidas, fueron 60 por ciclo de cultivo, valor que contrasta a los registrados por Cañarte et al. (2015); Bravo et al. (2020) y Chirino et al. (2020), que reportan entre 30 a 45 aspersiones. Predominaron cinco grupos químicos: Fosforados, Nitroguanidinas, Acido Tetramico, Piretroides + Nitroguanidinas, Avermectin, los cuales, también son reportados por Cañarte et al. (2015); Bravo et al. (2020); Ávila. (2020) para el combate de esta plaga. Esta dependencia y las aplicaciones indiscriminadas de insecticidas, se origina según Geraud et al. (2022) por el escaso o nulo conocimiento bioecológico, que imposibilita un manejo racional de *P. longifila*, agravando la problemática productiva.

En Jipijapa el análisis de las variables asociadas a la problemática y manejo de *P. longifila*, determinó que el 67% tienen conocimiento del riesgo del mal uso de plaguicidas y su repercusión sobre los aplicadores, y el 33% conoce su afectación para consumidores. Al respecto, se registran índices de afectación de agricultores por la manipulación de insecticidas fosforados y carbamatos en agroecosistemas tomateros, los cuales presentan alteraciones clínicas, conductuales y neurológicas (Lindao et al., 2017), hematológicas, hormonales, daños genéticos, cambios del comportamiento, daños celulares, siendo los infantes, el grupo más vulnerable a la exposición (García et al., 2018), registrando que el 11,76% de niños, hijos de agricultores sufren deformaciones (Bravo et al., 2020). La época de mayor severidad de la plaga ocurre en la seca de acuerdo el 67% de los productores, lo que coincide con Cañarte et al. (2015).

Para Portoviejo la problemática y manejo de *P. longifila* están relacionadas: con las pérdidas de frutos en cosecha, donde el 80% de los productores aseveran una disminución de hasta el 40% de la producción y 20% indican que éstas alcanzan el 70%, valores que se pueden incrementar al 100% (Cañarte et al., 2015). Las aplicaciones fitosanita-

rias se dan a partir del trasplante (80%) y desde el semillero (20%), este porcentaje coincide con los reportados por Valarezo et al. (2003) el cual se extiende hasta la cosecha, con productos extremadamente tóxicos (Fernández, 2016; Polo, 2017; Chirino et al., 2020).

La recomendación de los insecticidas aplicados proviene de los almacenes de agroquímicos (50%), extensionista (20%), por el mismo agricultor (20%) y por otro agricultor (10%), porcentajes que difieren a los referidos por Bravo et al. (2020). En cuanto a la clasificación de los riegos de los agrotóxicos empleados (Tabla 1), el 23,2% de los productores aplican insecticidas extremadamente tóxicos (metamidophos, triazophos, benfuracarf, carbosulfan, oxamilo, clorfenapir) y 42,9% los moderadamente peligroso (pirimifos metil profenofos, lambdahalotrina + tiametoxam abamectin, emamectin benzoato, fipronil + tiametoxam, spirotetramato, imidacloprid +betaciflutrina), aplicados en el ciclo del cultivo para el control *P. longifila*, (Reinoso, 2015; Fernández, 2016; Polo, 2017; Valbuena et al., 2018; Chirino., 2020).

En el cantón Tosagua, la problemática y manejo de *P. longifila*, se relaciona con la variable de criterios para aplicación de insecticidas. Donde el 80% lo hace tipo calendario y el 20% con daños visibles. Al respecto, el 56% a 73% de tomateros, optan por el tipo calendario inclusive en cosecha (Valarezo et al., 2003) sin observancia de la carencia toxicológica, que fluctúan en 8 a 21 días entre la última aplicación y la cosecha (Reinoso, 2015), evidenciando hasta cuatro aspersiones por semana (Chirino et al., 2020).

Factores Ambientales

El 97% de los encuestados señala que el clima incide en los problemas que ocasiona *P. longifila* en tomate. Para el 83% la plaga se presenta con carácter de severidad en la época seca y para el 29% se da todos los meses del año. Los factores agroclimáticos ejercen una influencia directa positiva o negativa sobre los insectos plagas, enemigos naturales y hospederos. En este sentido, cuando las condiciones climáticas incrementan, las poblaciones de disminuyen (Chávez et al., 2003; Valarezo et al., 2003) siendo menor daño ocasionado a la planta (Mena et al., 2014). Por lo tanto, estos factores son determinantes en el nivel de incidencia de esta plaga, en los cultivos de tomate (Hernández et al., 2015). Los cambios climáticos, también podrían haber incidido en el incremento de los problemas de *P. longifila*, ya que, en el año 2000, era plaga potencial en el tomate, y en la actualidad es la más importante (Fernández, 2016).

Aspectos Socioeconómicos

El 9% de los productores, indica que, por el ataque de *P. longifila*, alcanzaron pérdidas del 60 al 80% de frutos y el 43% un daño del 1 al 19% de la producción (Figura 4). Al respecto, Díaz (1981), reporta afectaciones de 90% de larvas en frutos, y Andrade (2019) registró mermas de la producción en 7,6%; al igual que Ávila (2020) que, estableció pérdidas entre el 51% y 66,7% de frutos.

Tabla 1
Insecticidas empleados por productores en el control de *P. longifila* en Manabí

Cantón	i.a.	Preferencia (%)	Color banda	Cantón	i.a.	Preferencia (%)	Color banda
Tosagua	triazophos	8.77	23.9%	Rocafuerte	triazophos	14.60	21.0%
	metamidophos	8.77			metamidophos	6.38	
	Benfurof	2.11			pirimifos metil	14.60	
	carbosulfan	2.11			profenofos	4.19	
	oxamilo	2.11	37.0%		clorpirifos	2.01	
	pirimifos metil	17.54			abamectin	10.40	
	profenofos	2.11			lambdacihalotrina + tiametoxam	10.40	
	lambdacihalotrina + tiametoxam	8.77			lipronil	2.01	
	spiroctetramato	4.39			spiroctetramato	4.19	
	imidacloprid + betaciflutrina	2.11			imidacloprid	12.58	
	thiocyclam	2.11			acetamiprid	4.19	
	hidrogenoxalato	2.11			spinetoram	6.21	
	tiametoxam	10.88			tiametoxam	6.21	
imidacloprid	10.88	cyromazina		2.01			
acetamiprid	6.49	39.1%	triazophos	16.79			
abamectin	8.77		metomil	8.27			
sulfoxaflor	2.11		clorantraniliprole	8.27			
			tiametoxam	16.79			
Portoviejo	metamidophos	8.93	23.2%	Ipijapa	pirimifos metil	8.27	66.7%
	triazophos	7.14			spiroctetramato	8.27	
	benfuracarf	1.79			imidacloprid + betaciflutrina	8.27	
	carbosulfan	1.79			lambdacihalotrina + tiametoxam	8.27	
	oxamilo	1.79			imidacloprid	16.79	
	clorfenapir	1.79	metamidophos		25.00		
	pirimifos metil	17.86	42.9%		pirimifos metil	16.75	
	profenofos	1.79			abamectin	16.75	
	lambdacihalotrina + tiametoxam	7.14			spiroctetramato	8.25	
	abamectin	7.14			lambdacihalotrina + tiametoxam	8.25	
	emamectin benzoato	1.79			tiametoxam	16.75	
	lipronil + tiametoxam	1.79			malathion	8.25	
	spiroctetramato	3.57			33.9%	triazophos	16.67
imidacloprid + betaciflutrina	1.79	33.3%	metamidophos	16.67			
imidacloprid	12.50		tiametoxam	16.67			
acetamiprid	5.36		spiroctetramato	16.67			
tiametoxam	12.50		lambdacihalotrina + tiametoxam	16.67			
sulfoxaflor	1.79		abamectin	16.67			
thiocyclam	1.79	33.3%	Sucre				
hidrogenoxalato	1.79						

Clasificación toxicológica según OMS:

I b.- Altamente peligrosos ■ II.- Moderadamente peligros ■ III.- Ligeramente peligrosos ■

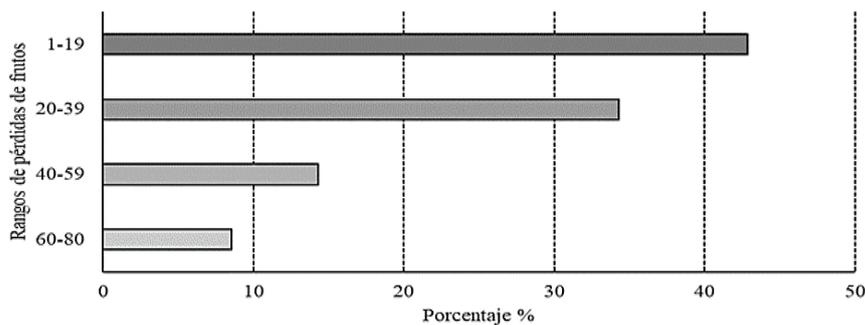


Figura 4. Pérdidas de producción por daños ocasionado por *P. longifila* en Manabí.

En la Tabla 2 se muestran los datos de los autovalores y autovectores analizando los factores externos e internos siendo los dos primeros componentes que mayoritariamente explican (55%) la varianza y los factores internos, que expresan el 58% de los problemas socioeconómicos asociado a *P. longifila*. En lo relacionado, factores externos e internos, se estableció que él 71,42% de productores de Portoviejo, Rocafuerte, Tosagua Santa Ana, Jipijapa, Sucre, no han recibido información o ayuda técnica sobre los problemas que ocasiona *P. longifila*. Y es nula según él 68,57% la presencia institucional de entidades públicas realizando asesoría técnica, y 28,57% indico que este servicio lo reciben de empresas agroquímicas y el 2,85% de la Universidad, porcentaje que difieren a los reportado por Bravo et al. (2020). Al analizar los factores internos, se determinó abandono del cultivo por las altas incidencia de *P. longifila*, en el 26% de los productores. Al respecto, las incidencias, severidad de *P. longifila*, y exceso de aplicación (Cañarte et al., 2015), así como, la sobre oferta y las variaciones de precio, influyen en el abandono del cultivo (Cih et al., 2011). Otro factor es el financiamiento del cultivo, donde el 57% realiza con recursos propios, el 37% con propios y entidades crediticias y el 6% con entidades crediticias, con montos entregados que alcanzan USD 14.086.438 entre banca pública y privadas (MAG, 2016). Las actividades de las mujeres se constituye otro factor interno, registrando que el 25,75% realizan trasplante y amarre, el 42,85% trasplante, amarre y cosecha, el 8,57%, trasplante y cosecha, no efectúan aplicaciones fitosanitarias, la cual es propia de los hombres (Espinosa et al., 2013) En lo referente a los años dedicado a la siembra, el 46% de los productores vienen cultivando esta solanácea entre 21 a 30 años, ya un rubro economía (SIPA, 2021).

Criterio de técnicos

El 66% de los técnicos, mencionaron haber observado a *P. longifila* afectando al tomate en los cantones Portoviejo, Rocafuerte, Tosagua, Santa Ana, Bolívar; un 26% en Junín, Sucre, Jipijapa, Chone y 8% San Vicente, 24 de Mayo, Montecristi,

Olmedo. Esto datos confirman la amplia distribución de esta plaga en los agroecosistemas tomateros de Manabí (Cañarte et al., 2015; Hernández et al., 2015). Entre las principales plagas, el 100% de los técnicos señalaron a *P. longifila*; el 87% a *Tuta absoluta*; el 80% *Bemisia tabaci*; el 53% *Tuta absoluta* y *Spodoptera sunia*; el 47% *Frankliniella occidentalis*; 20% ácaros *Tetranychus* spp.; 13% *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*, que provocan daños en estructuras vegetativas y reproductivas durante el ciclo del cultivo (Valarezo et al., 2003; Cardona et al., 2010; Peña & Mead, 2016).

Las afectaciones severas de *P. longifila*, se presenta en floración y fructificación según el 87% de los técnicos, siendo las etapas fenológicas más críticas (Valarezo et al., 2003), debido a que, sus larvas a más de atacar los brotes tiernos ocasionan daños en botones florales y frutos, que repercuten en la producción (Peña y Mead, 2016).

La mayor severidad de *P. longifila* según el 47% de los técnicos, se registra en julio, y se acentúa esta problemática en agosto (73%) y en septiembre (33%). Al respecto, Valarezo et al. (2003), reportan en agosto daños severos de brotes apicales del 80% en Portoviejo y 90 % en Santa Ana. El método de control de *P. longifila*, según el 100% de los técnicos, es el químico y apenas un 20% incluyen prácticas culturales, que al integrársela con otros métodos de control contribuyen a disminuir hasta un 60% el número de aplicaciones de insecticidas (Cañarte et al., 2015), porcentaje que podría aumentar si se integran controles biológicos (Díaz, 2011), microbiológicos (Vivas, 2011), etiológico (Camborda et al., 2015) por los resultados promisorios de estos controles para el manejo de esta plaga.

El análisis de correlación (Tabla 3), determinó que existe correlaciones significativas en el nivel 0,05 (bilateral) con valor r de Spearman de 0,456, entre las siguientes variables cualitativas: época se siembra el cultivo de tomate (seca y lluviosa) y las modificaciones en el manejo del cultivo desde el apareamiento de *P. longifila*. Esta relación según el 100% de los técnicos, se reflejó en el número de aplicaciones de insecticidas y reducción de superficie sembrada.

Tabla 2

Análisis de componentes de los indicadores socioeconómicos relacionados al problema de *P. longifila*

Factor	Variables	Factores externos e internos		Factores externos		Factores internos	
		CP1 33%	CP2 22%	CP1 63%	CP2 34%	CP1 33%	CP2 25%
E	Ha recibido información o ayuda técnica sobre el problema de <i>P. longifila</i> .	-0,589	-0,160	0,710	-0,050	-	-
E	Que institución proporciona ayuda técnica	0,634	0,064	-0,710	-0,090	-	-
I	Abandono de cultivos en esta finca por causa del problema de <i>P. longifila</i> .	-0,420	-0,068	-	-	-0,290	0,820
E	Abandono del cultivo por problema de precio del tomate.	-0,043	0,584	-0,030	1,000	-	-
I	Financiamiento del cultivo: Propios (familiar) o instituciones crediticias.	-0,023	-0,480	-	-	0,610	0,340
I	Qué actividades agrícolas realiza con las mujeres	0,253	-0,418	-	-	0,510	-0,310
I	Cuántos años tiene sembrando tomate	0,093	-0,469	-	-	0,530	0,350

E: Externo; I: Interno; CP: Componente.

Al respecto, esta solanácea se siembra generalmente en época seca en Manabí, la cual presenta condiciones ambientales favorables (temperatura, humedad relativa y precipitaciones), provocando las mayores infestaciones y severidad de daños al cultivo de tomate (Mena et al., 2014; Cañarte et al., 2015). Esto ha provocado modificaciones el manejo del cultivo en lo concerniente al número de controles de la plaga, variando de 21 a 31 aplicaciones (Valarezo et al., 2003) a 45 por ciclo del cultivo (Chirinos et al., 2020). Al igual que la superficie sembrada, la cual, en esta última década, ha presentado variaciones en superficie de siembra y en los rendimientos de esta solanácea (SIPA, 2021).

El análisis de correlación (Tabla 3), también estableció significación en el nivel 0,05 (bilateral) con valor r de Spearman de 0,456, entre las variables, etapas fenológicas del cultivo más afectado por *P. longifila* y principales plagas del tomate después de *P. longifila*. Las etapas fenológicas más afectadas, son floración, fructificación (47%) y vegetativa (33%) y cosecha (20%). La severidad de sus daños en estas etapas, se reportan aproximadamente desde hace tres décadas, siendo la principal plaga del tomate (Valarezo et al., 2003) y la razón primordial de aplicaciones de insecticidas (Chirinos et al., 2020), con la cuales son controladas otras plagas, como: *Bemisia tabaci* (47%) y *Tuta absoluta* (40%),

consideradas importantes después de *P. longifila*, las cuales succionan la savia de las hojas y dañan tejido foliar, flores y frutos, respectivamente (Vivas 2009).

En el Tabla 4 se evidencian los químicos aplicados para el control de *P. longifila*, donde los Fosforados tiene una preferencia del 46% y su ingrediente activo pirimifos metil el 38%.

Estos insecticidas son reportados para el combate de la plaga (Cañarte et al., 2015; Fernández, 2016; Polo, 2017; Bravo et al., 2020).

Al respecto de la estimación de los costos actuales para el control de *P. longifila*, el 66% de los técnicos señalan que está en el 40% a 45% del costo total de producción, el 20% asume un valor entre el 30% y 35%. Estos valores difieren a los reportado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], (2017) que apenas asumen el 7% del costo total de producción para los controles fitosanitarios, incluido el de enfermedades.

Criterio de mujeres en la producción de tomate

La edad de las mujeres que trabajan en los agroecosistemas tomateros, el 40% están entre 30 y 40 años; el 30% fluctúan de 40 a 50 años, el 20% oscila entre el 20 y 30 año y el 10% presentan más de 50 años. Resultados semejantes a los referidos por Espinosa et al. (2013) que, al emplear mujeres, para labores de campo, no hubo distinción de edad, oscilando entre los de 18 y 51 años.

Tabla 3

Correlaciones entre características sanitarias y productivas en el cultivo de tomate

Variables**	1. C TT	2. P.IAM	3. EST	4. OPPTD.P.I	5. MMCA P.I	6. ECMA P.I	7. PCPC P.I	8. N.I.A.
1. CTT	1							
2. NAM	0,119NS	1						
3. EST	0,241NS	0	1					
4. OPPTDN	0,038NS	-0,072NS	-0,422NS	1				
5. MMCAN	0,126NS	-0,35NS2	0,611*	-0,158NS	1			
6. ECMAN	0,135NS	-0,141NS	0,125NS	-0,628*	-0,144NS	1		
7. PCPCN	-0,102NS	0,1NS	-0,354NS	-0,072NS	-0,278NS	0,283NS	1	
8. N.I.A.	0,136NS	-0,338NS	0,438NS	-0,225NS	0,348NS	0,197NS	-0,254NS	1

Nota: No hay correlación estadística = NS; Correlación significativa = *;

**Variables:

C TT = Cantones trabaja el técnico; P.IAM = Ha visto usted a *P. longifila* atacando malezas; EST = Época de siembra el cultivo de tomate; OPPTD.P.I = Orden de importancia de las principales plagas del tomate, después de *P. longifila*; MMCAP.I = Qué modificaciones en el manejo del cultivo que ha notado desde el apareamiento de *P. lonifila*; ECMAP.I = Etapa de desarrollo del cultivo que es más afectado por *P. longifila*; PCPC P.I = Qué porcentaje del costo de producción del cultivo, representa el combate de *P. longifila*; N.I.A.= Número de ingredientes activos.

Tabla 4

Insecticidas empleados en el combate de *P. longifila* en Manabí

Grupos químicos	i. a.	Preferencia %	Color banda
Organofosforado	pirimifos metil	38	Ib
	triazophos	7	
	metamidophos	2	
Nitroguanidinas	tiametoxam	14	II
	acetamiprid	5	
Neonicotinoides	imidacloprid	7	III
	lambdacihalotrina + tiametoxam	9	
Pyretroide + nitroguanidinas	spirotetramato	7	Ib
Ácidos tetrámicos	fipronil + tiametoxam	4	II
Fenilpirazoles + neonicotinoide	benfuracarf	4	Ib
Carbamatos	abamectin	2	
Avermectin	spinetoram	2	III
Naturalyte		2	
Total:	9	12	100

Nota: Clasificación de los Riesgo "OMS"

Ib Altamente peligrosos  II Moderadamente peligrosos  III Ligeramente peligrosos 

Las actividades que realizan las mujeres están: amarre (100%), podas y cosechas (80%), semilleros, trasplante, fertilización (30%) y deshierba el (10%). Ninguna mujer es contratada para aplicar agroquímicos, situación que coincide con Espinosa et al. (2013), quienes indican que es exclusivo del hombre. En embarazo (100%), no realizan estas labores, por la exposición a plaguicidas, con riesgo de interrupción del embarazo (OIT,2020).

En su remuneración, el 60% señalan que es igual al del hombre. El 70% de las actividades agrícolas es familiar. Estas laboran de 3 a 5 días/semana, con un jornal USD 10 a 12 diarios. Al respecto, el MAG (2017) señala que del 100% de trabajadores que laboran en los cultivos de tomate, el 36% son mujeres, de este total el 9% son remunerados, el 70% no perciben o son miembros familiares y el 21% reciben un pago ocasional.

Entre las plagas del tomate, el 60% señalaron a *P. longifila*, 20% Tuta absoluta y *Bemisia tabaci* y el 20% desconocen; las cuales son de importancia económica en el cultivo de tomate (Vivas & Arias, 2009; Cañarte et al., 2015).

El 100% de las mujeres indicaron que el control de *P. longifila* es químico, y es exclusivo para el combate de esta plaga (Bravo et al., 2020; Chirino, 2020). El 80%, conocen el peligro de los químicos, el 30% ingresan a los lotes recién asperjado, el 40% restringen su entrada y el 30% trabajan sin saber si

han aplicado pesticidas (Figura 5). En este contexto, las mujeres no poseen educación o información de los riesgos a la exposición a plaguicidas, que puede provocar intoxicación, muerte, cáncer y trastornos reproductivos (OIT, 2000).

El 70% de las mujeres diferencian de forma empírica los frutos sanos (sin daño físico) y contaminados (olor desagradable), el 30% desconoce. Al respecto, Ávila et al. (2017) señala que, para determinar con exactitud frutos contaminados, se necesita del análisis cromatográfico sobre la epidermis y pulpa de del tomate, y si se establece concentraciones mayores a 0,13 ppm, no comercializar, ni consumir sus frutos.

El 100% de las mujeres no preparan frutos contaminados, el 20% consumen con precaución, lo lavan con agua hervida o detergente y el 80% lo descarta. Sin embargo, esta aseveración no está fundamentada con un soporte técnico, pues, se necesitaría de un detector de niveles de contaminación para tener determinar con exactitud el grado de contaminación. En este sentido, Camacho (2020) indica que el plaguicida no se quita con el lavado, ya que estos se adhieren a sus tejidos constitutivos; mientras que, la cocción o congelamiento de la pulpa, elimina el 99,9% de los residuos químicos.

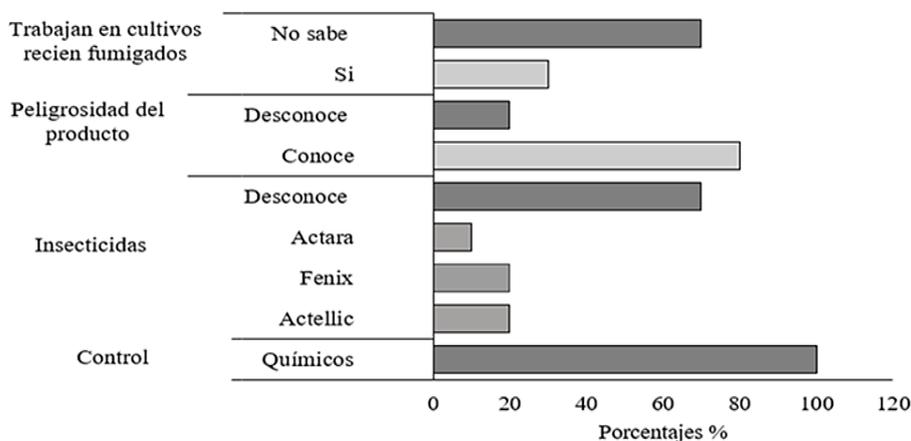


Figura 5. Plaguicidas y sus incidencias en las labores de mujeres en tomateras.

CONCLUSIONES

La producción de tomate en Manabí se da mayoritariamente en sistema monocultivo, al aire libre, en época seca y cultivares de crecimiento determinado e indeterminado.

La principal problemática fitosanitaria del cultivo de tomate sigue siendo *P. longifila*, el cual atacó indistintamente a variedades o híbridos, con la misma intensidad y mayor severidad en la floración y fructificación.

El manejo de *P. longifila* depende exclusivamente

de los agroquímicos, con máximo 60 aplicaciones tipo calendario durante el ciclo del cultivo, sin observar la categoría toxicológica.

A criterio de los entrevistados, el clima influye en la incidencia de *P. longifila*, los meses del periodo seco son las mejores condiciones para su desarrollo. Entre las afectaciones socioeconómicas está el abandono del cultivo. La mayoría de las mujeres realizan toda clase de labores en el cultivo, a excepción de la aplicación de plaguicidas y reciben una remuneración inferior a los hombres.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Daza, L. (2019). Cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y maíz (*Zea mays*) como alternativa de sostenimiento para familias campesinas en Algeciras Huila. Tesis. Ingeniería Agronómica. Universidad de La Salle. Yopal. Casanar. Colombia. p 65.
- Ávila, F., León, L., Pinzón, M., Londoño, A., & Gutiérrez, J. (2017). Residualidad de fitosanitarios en tomate y uchuva cultivados en Quindío (Colombia). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(3), 571-582.
- Ávila, I. (2020). Tecnologías fitosanitarias para el manejo de la negrita (*Prodidiplosis longifila*) en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Tesis. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil. EC. p 77.
- Badii, M., Castillo, J., & Guillen, A. (2008). Tamaño óptimo de la muestra (*Optimum sample size*). *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 5(1), 53 - 65.
- Balzarini, M., Bruno, C., Peña, A., Teich, I., & Di Rienzo, J. (2010). Estadística en Biotecnología. Aplicaciones en InfoGen Editor: Encuentro Grupo Editor-ISBN: 978-987-1432-68-4.
- Bravo, R., Villafuerte, A., Peñarrieta, S., Santana, F., Zambrano, F., & Fimia, R. (2020). Diagnóstico de uso e impactos de plaguicidas en el cultivo de tomate (*Solanum Lycopersicum* L.) en la parroquia Rio Chico, cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. *El Biólogo*, 18(1), 105-118.
- Camacho, E. (2020). 70% de los tomates que consumimos podrían tener residuos de plaguicidas. Expedito: <https://www.utadeo.edu.co/es/noticia/destacadas/expedito/264566/70-de-los-tomates-que-consumimos-podrian-tener-residuos-de-plaguicidas>
- Camborda, F., Castillo, J., & Rodríguez, S. (2015). Trampas de luz con panel pegante para la captura de adultos de *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de espárrago. *Ecología Aplicada*, 14(2), 139-145.
- Cañarte, E., Valarezo, O., & Navarrete, B. (2015). Manejo integrado de *Prodidiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) principal plaga del tomate en Ecuador. Conferencia: Memorias del primer Simposio Internacional "Manejo Integrado de Plagas en Solanáceas".
- Cardona, C., Yepes, F., & Cotes, J. (2010). Evaluación de la rotación de plaguicidas químicos y biológicos sobre *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista Facultad De Ciencias Básicas*, 6(1), 66-81.
- Chirinos, D., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta, S., Solis, L., & Geraud, F. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 1-16.
- Cih, I., Jaramillo, J., Tornero, M., & Schwentesius, R. (2011). Caracterización de los sistemas de producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en el Estado de Jalisco, México. Tropical and subtropical agroecosystems. Versión On-line ISSN 1870-0462.
- Dagnino, J. (2014). Correlación. *Rev Chil Anest*, 43, 150-153.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. (2008). InfoStat Versión 2011.
- Díaz, F. (2011). Aspectos Agroecológicos Manejo Integrado *Prodidiplosis longifila* Gagné en la irrigación Chavimochic. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo.
- Díaz, W. (1981). *Prodidiplosis N.* (Diptera: Cecidomyiidae) plaga de alfalfa y otros cultivos. *Rev. per. ent.*, 24(1), 95-97.
- Espinosa, N., Bolaños, E., Pérez, L., & Sanabria, E. (2013). Condiciones laborales de mujeres rurales en cultivos de tomate bajo invernadero; el caso de Sáchica (Boyacá). *Cultura Científica*, 11, 107-116.
- Fernández, E. (2016). Comparativo de insecticidas para el control de *Prodidiplosis longifila* (Gagné) (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) Var. Canchán. Biblioteca Agrícola Nacional. Repositorio Institucional Universidad Agraria La Molina.
- Ferreira, C., García, K., Macías, L., Pérez, A., & Tomsich, C. (2014). Mujeres y hombres del Ecuador en cifras III. ISBN: 978-9942-07-390-7.
- FIRA. (2019). Tomate Rojo. Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura.
- García, J., Leyva, J., Martínez, I., Hernández, I., & Hernández-Ochoa. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34(esp01), 29-60.
- Guzmán, A., Corradini, F., Martínez, J., Allende, M., Abarca, P., & Felmer, S. (2017). Manual de cultivo del tomate a aire libre. Boletín INIA N° 376. ISSN 0717 - 4829.
- Hernandez, L., Guzman, C., Martínez, A., Manzano, M., & Selvaraj, J. (2015). The bud midge *Prodidiplosis longifila*: Damage characteristics, potential distribution and presence on a new crop host in Colombia. *SpringerPlus*, 4, 205.
- Hernández, L., Manzano, M., Guzmán, C., & Neerup, P. (2018). Parasitoids of *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) and other Cecidomyiidae species in Colombia. *Acta Agronómica*, 67(1), 184-191.
- Jiménez, E. (2009). Métodos de Control de Plagas. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Carrera: Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Lindao, V., Jave, J., Retuerto, M., Erazo, N., & Echeverría, M. (2017). Impacto en los niveles de colinesterasa en agricultores de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en la localidad de San Luis, Chimborazo por efecto del uso de insecticidas organofosforados y carbamatos. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 20(40), 114-119.
- López, L. (2017). Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria - INTA. ISBN 978-9968-586-27-6. 128 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2017). Boletín Situacional. Tomate Riñón. Sistema de Información Pública Agropecuaria. <https://fliphtml5.com/ijia/ajne/basic>
- Mena, Y., Mesa, N., Estrada, E., & García, Y. (2014). Evaluación de la resistencia a *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en genotipos de tomate cultivados y silvestres. *Acta Agronómica*, 63(2), 181.
- Mingoti, R., Holler, W., Lovisi, E., Abboudi, M., Peres, M., Nogueira, L., . . . Marinho, J. (2017). Identificação dos locais mais vulneráveis à entrada de *Prodidiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) no Brasil. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. ISSN 2317-8779.
- NGA (National Geospatial-Intelligence Agency). Bethesda, MD, USA. (2022). Provincia de Manabí, Ecuador - Nombres Geográficos, mapa.
- OIT (Oficina Internacional del Trabajo). (2000). Seguridad y Salud en la Agricultura. SafeWord. Suiza.
- Peña, J., & Mead, F. (2016). Citrus Gall Midge, *Prodidiplosis longifila* Gagné (Insecta: Diptera: Cecidomyiidae). University of Florida. IFAS Extension EENY-035.
- Polo, J. (2017). Estudio del control químico de *Prodidiplosis longifila* Gagné en *Lycopersicum esculentum* Mill, en Huanchaco, La Libertad. Tesis. Escuela Académico Profesional de Agronomía. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. p 91.
- Portilla, F. (2018). Agroclimatología del Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. ISBN UPS: 978-9978-10-310-4. 1era ed. Quito. Ecuador. P 647.
- Reinoso, J. (2015). Diagnóstico del uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón en el Cantón Paute. MASKANA, 6, 147-154.
- SIPA (Sistema de Información Pública Agropecuaria). (2021). <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Tofiño, A., Cabal, D., & Gil, L. (2012). Análisis de componentes del sistema productivo de aguacate, con incidencia probable de *Phytophthora* en Cesar, Colombia. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 16(2), 63-90.
- Valarezo, O., Cañarte, E., Bernardo, N., & Myriam, A. (2003). *Prodidiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) principal plaga del tomate en el Ecuador. Portoviejo, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Portoviejo. (Manual no. 51).
- Valbuena, O., Bolaños, A., & Muriel, M. (2018). Evaluación de daño causado por *Prodidiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en un cultivo de *Solanum lycopersicum* L. en gigante, Huila. *Agrícola y Habitat*, 1(1), 1-17.
- Vivas, L. (2011). Informe técnico final de proyecto IFC-001 1. Datos Generales. Publisher: INIAP-Senescyt.
- Vivas, L., & Arias, M. (2009). Guía para el reconocimiento de enfermedades e insectos plaga en los cultivos de tomate, pimiento, sandía, melón y pepino. Guayaquil, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Litoral Sur, Departamento Nacional de Protección Vegetal, Sección Fitopatología. (Boletín no368) Divulgativo.