



## **Determinación de la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*) en el valle de Cajamarca**

*Determination of population fluctuations in insect pests and their natural enemies in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*) in the Cajamarca Valley*

Alonso Vela-Ahumada<sup>1</sup>, Jhon Anthony Vergara-Copacondori<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

### **Resumen**

La investigación fue realizada en campos de cultivo de la empresa El Aliso Servicios Generales S.R.L., distrito, provincia y región de Cajamarca, geográficamente ubicada en las coordenadas 7° 6' 11" S Latitud Sur y 78° 31' 27" W Longitud Oeste, a 2812.50 msnm, con el objetivo de identificar taxonómicamente y determinar la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*), en Cajamarca. *Empoasca* sp., fue registrado durante los estados fenológicos de pintado de fruto (268 individuos) y crecimiento vegetativo (83 individuos); se registró a *Hippodamia convergens* como predador. Los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (30 adultos) y floración (10 adultos), no fueron registrados enemigos naturales para este insecto plaga.

### **Palabras clave**

Arándano, Cajamarca, enemigo natural, fluctuación poblacional, insecto plaga

### **Abstract**

The research was carried out in crop fields of the company El Aliso Servicios Generales S.R.L., district, province and region of Cajamarca, geographically located at the coordinates 7° 6' 11" S South Latitude and 78° 31' 27" W West Longitude, at 2812.50 meters above sea level, with the objective of taxonomically identifying and determining the population fluctuation of pest insects and their natural enemies in the different phenological states of the crop. blueberry (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*), in Cajamarca. *Empoasca* sp., was recorded during the phenological stages of fruit painting (268 individuals) and vegetative growth (83 individuals); *Hippodamia convergens* was recorded as a predator. Individuals of the Chrysomelidae Family were recorded during



the phenological stages of vegetative growth (30 adults) and flowering (10 adults); no natural enemies were recorded for this insect pest.

### **Keywords**

Blueberry, Cajamarca, natural enemy, population fluctuation and pest insect

### **Introducción**

El arándano es una baya originaria de América del Norte, donde crece en forma silvestre. Generalmente se cultivan dos tipos de arándano: Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) que comprende las especies más pequeñas y Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) que abarca los arbustos más grandes, dentro de los cuales se encuentran muchas variedades comerciales (MINAGRI 2016). De las 30 especies que constituyen el género *Vaccinium*, sólo un pequeño grupo de ellas tienen importancia comercial. Destacan *V. corymbosum* L., que representa aproximadamente el 80 % del total de la superficie cultivada (García y García 2015). En el Perú, en el 2013 existían 500 ha, dedicadas al cultivo de arándanos ubicados en Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa. Se estima que entre el 2018 y el 2020 el Perú podría contar con 4,000 hectáreas de arándanos (Gamarra 2016).

En el Perú, en el 2013 existían 500 ha, dedicadas al cultivo de arándanos ubicados en Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa. Se estima que entre el 2018 y el 2020 el Perú podría contar con 4,000 hectáreas de arándanos (Gamarra 2016). Asimismo, el Perú cuenta con una escasez de profesionales y técnicos muy poco capacitados en el cultivo de arándano, sobre todo en el manejo sanitario, que permita obtener cosecha de calidad para su exportación a mercados internacionales. Por tal motivo, es importante y necesario determinar los insectos plaga que se encuentran en dicho cultivo, los daños que ocasionan, así como sus enemigos naturales, con el propósito de contribuir al conocimiento del manejo fitosanitario e implementar diversas medidas de control.

En Cajamarca, las áreas cultivadas con arándano, son infestadas en sus diferentes etapas fenológicas, por diversos insectos plaga. El manejo sanitario del cultivo se centra en el empleo de plaguicidas, los que han provocado desequilibrio en dichos ecosistemas agrícolas, por los efectos colaterales. En la actualidad la escasa información disponible sobre la diversidad y fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales, no permite el establecimiento de adecuadas tácticas de control dentro de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas, que favorezca la producción sostenible del cultivo.



El arándano como toda planta introducida, es atacado por insectos fitófagos nativos que pueden convertirse en verdaderas plagas conforme se intensifica este cultivo y se van adaptando al mismo. Por esta razón es necesario entonces conocer la diversidad insectil que se desarrolla en el cultivo con la finalidad de determinar su comportamiento y definir su importancia ecológica dentro del sistema de producción. Para saber esto se evaluará la ocurrencia estacional de los fitófagos que ocurren, así como, determinar los principales factores que determinan sus poblaciones, especialmente los enemigos naturales con miras a futuros programas de manejo integrado.

### **Material y métodos**

La investigación fue realizada en campos de cultivo de la empresa El Aliso Servicios Generales S.R.L., distrito, provincia y región de Cajamarca, geográficamente ubicada en las coordenadas 7° 6' 11" S Latitud Sur y 78° 31' 27" W Longitud Oeste, a 2812.50 msnm.

#### **Metodología**

##### ***Insectos masticadores del follaje***

La evaluación fue realizada contando el número de adultos, ubicados sobre las hojas y flores, así mismo, se registró el número de larvas por planta.

##### ***Insectos Picadores Chupadores***

Fueron evaluados tomando en cuenta lo siguiente:

#### **Tabla 1**

Grados de evaluación para insectos picadores chupadores

<b>Grado</b>	<b>Descripción</b>
1	No existen individuos
2	1 - 5 individuos
3	6 - 10 individuos
4	11 - 25 individuos
5	26 - 50 individuos
6	Más de 50 individuos



## Evaluación del control biológico

Se realizaron dos evaluaciones diferentes, una para predadores y otra para parasitoides más frecuentes en el campo. Para el caso de predadores las observaciones fueron realizadas juntamente con la evaluación de insectos plaga y en las mismas unidades de muestreo, registrando el número de adultos presentes, los cuales fueron colectados, para luego ser llevados al laboratorio y realizar su montaje respectivo. Para el caso de parasitoides se colectaron larvas, para luego llevarlas al laboratorio, criarlas y determinar el porcentaje de parasitoidismo.

## Resultados y discusión

### Fluctuación poblacional de *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae)

En la Tabla 1 y Figura 2, se observa que, la mayor densidad poblacional (268 individuos) fue registrada a 15,1 °C de temperatura promedio, 65 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación durante el estado fenológico de pintado de fruto, para luego, registrarse la menor densidad poblacional (83 individuos) a 15,7 °C de temperatura promedio, 75,5 % de humedad y 1,3 mm/día de precipitación, en el estado fenológico de crecimiento vegetativo, observándose una menor densidad poblacional en presencia de precipitaciones y altas temperaturas.

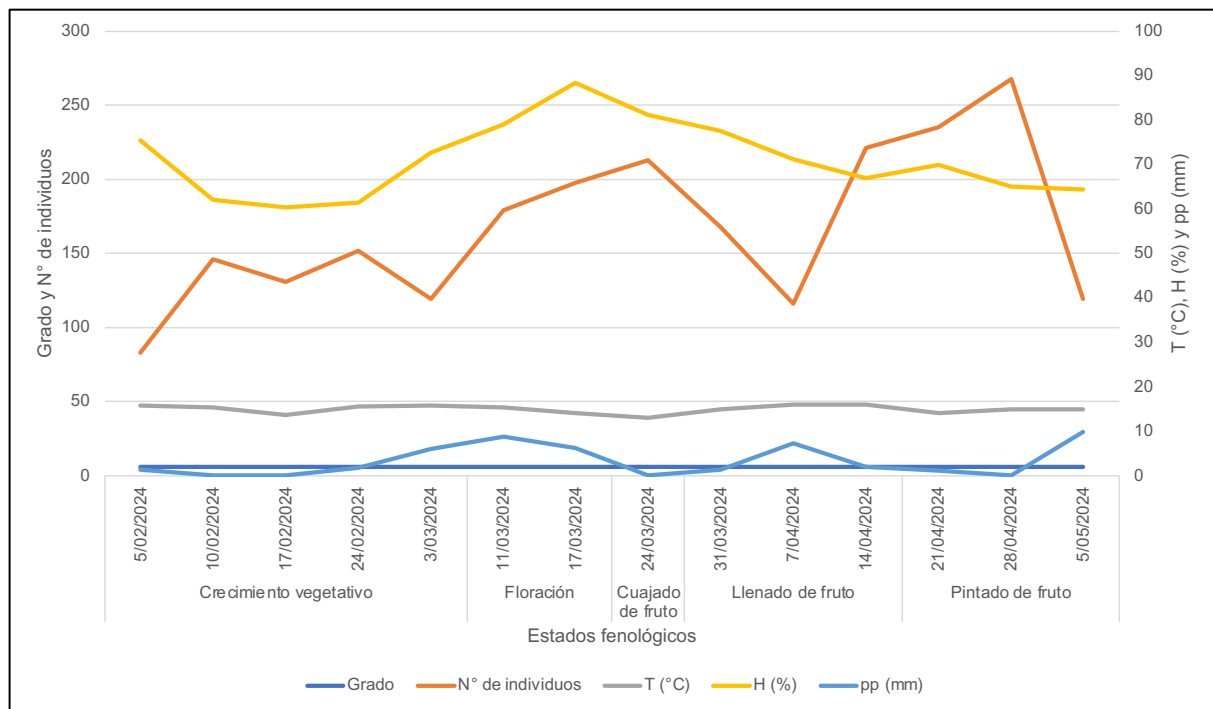


**Figura 1.** Ninfas y adultos de *Empoasca* sp. en el envés de las hojas.

**Tabla 2**

Grado y número de individuos de *Empoasca* sp. en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

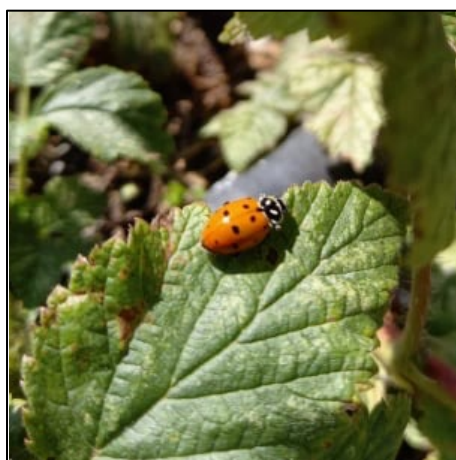
<b>Estados fenológicos</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	<b>Grado</b>	<b>N° de individuos</b>
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	6	83
	10/02/2024	6	146
	17/02/2024	6	131
	24/02/2024	6	152
	3/03/2024	6	119
Floración	11/03/2024	6	179
	17/03/2024	6	198
Cuajado de fruto	24/03/2024	6	213
Llenado de fruto	31/03/2024	6	168
	7/04/2024	6	116
	14/04/2024	6	221
	21/04/2024	6	235
Pintado de fruto	28/04/2024	6	268
	5/05/2024	6	119



**Figura 2.** Densidad poblacional de *Empoasca* sp. en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024.

### Fluctuación poblacional de *Hippodamia convergens*

En la Tabla 2 y Figura 4, se observa que, la mayor densidad poblacional (5 individuos) fue registrada a 13 °C de temperatura promedio, 63,5 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, para luego, registrarse la menor densidad poblacional (1 individuo) a 15,8 °C de temperatura promedio, 71,3 % de humedad y 7,2 mm/día de precipitación; su presencia estuvo relacionada con la disponibilidad de presas.

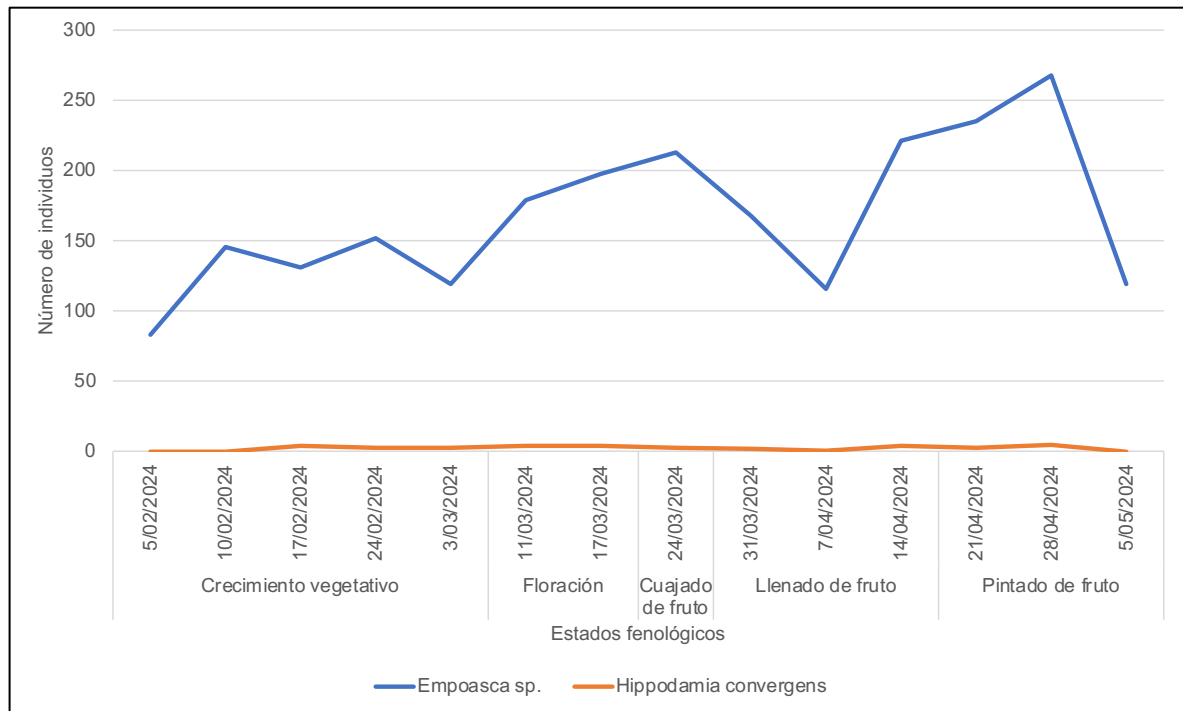


**Figura 3.** Estado adulto de *Hippodamia convergens*.

**Tabla 3**

Número de individuos de *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

<b>Estados fenológicos</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	<b>Nº de individuos</b>
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	0
	10/02/2024	0
	17/02/2024	4
	24/02/2024	3
	3/03/2024	3
Floración	11/03/2024	4
	17/03/2024	4
Cuajado de fruto	24/03/2024	3
Llenado de fruto	31/03/2024	2
	7/04/2024	1
	14/04/2024	4
Pintado de fruto	21/04/2024	3
	28/04/2024	5
	5/05/2024	0



**Figura 4.** Densidad poblacional de *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024.

#### Fluctuación Poblacional de Chrysomelidae

En la Tabla 4 y Figura 7, se observa que, la mayor densidad poblacional (30 adultos) fue registrada durante el estado fenológico de crecimiento vegetativo a 15,6 °C de temperatura promedio, 61,5 % de humedad y 1,7 mm/día de precipitación, para luego registrarse la menor densidad poblacional (10 adultos) en el estado fenológico de floración a 14,35 °C de temperatura promedio; 88,5 % de humedad y 6,2 mm/día de precipitación. El incremento de la densidad poblacional estuvo relacionado con la ausencia de precipitaciones y alta temperatura.

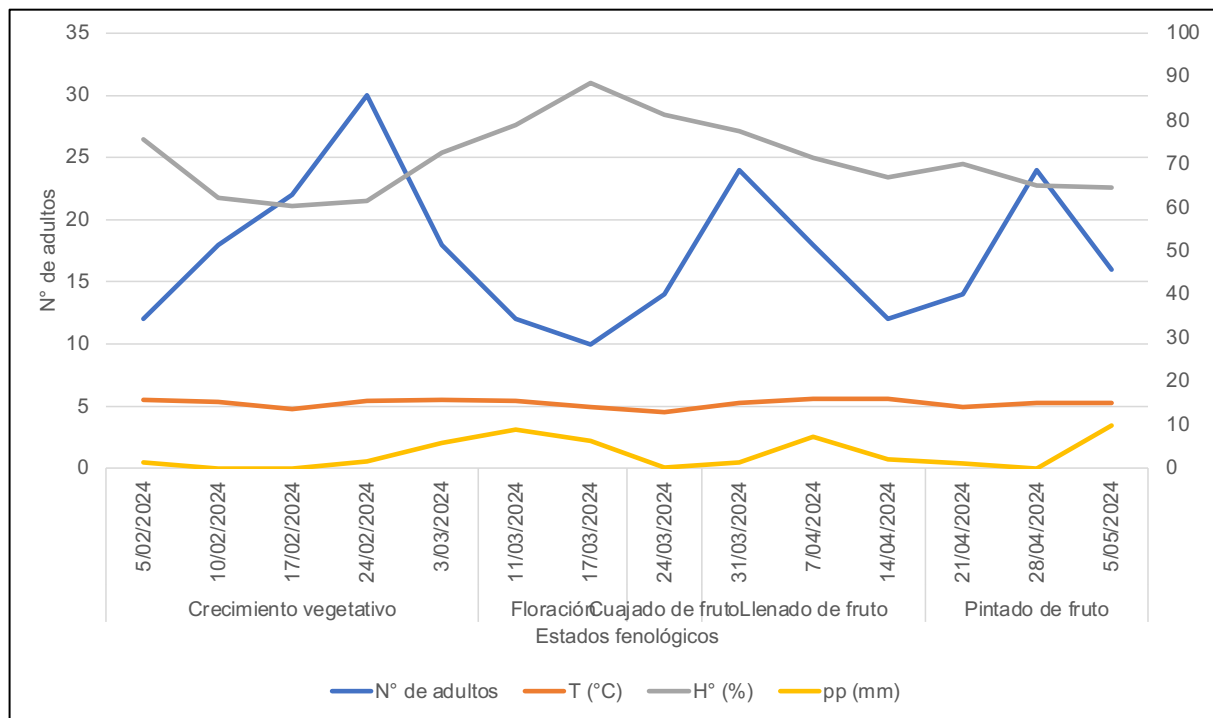


**Figura 5.** Adulto de la Familia Chrysomelidae posado sobre la hoja.

**Tabla 4**

Número de individuos de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

<b>Estados fenológicos</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	<b>N° de individuos</b>
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	12
	10/02/2024	18
	17/02/2024	22
	24/02/2024	30
	3/03/2024	18
Floración	11/03/2024	12
	17/03/2024	10
Cuajado de fruto	24/03/2024	14
Llenado de fruto	31/03/2024	24
	7/04/2024	18
	14/04/2024	12
Pintado de fruto	21/04/2024	14
	28/04/2024	24
	5/05/2024	16



**Figura 6.** Densidad poblacional de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa, Cajamarca – Perú, 2024.

### Conclusiones

*Empoasca* sp., fue registrado durante los estados fenológicos de pintado de fruto (268 individuos) y crecimiento vegetativo (83 individuos); se registró a *Hippodamia convergens* como predador. Los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (30 adultos) y floración (10 adultos), no fueron registrados enemigos naturales para este insecto plaga.

### Referencias

- Agrointegra. (2017). Guía de Protección Integrada de 10 cultivos: Guía de la Espinaca. Agrointegra. Autoedición. [https://www.agrointegra.eu/images/pdfs/GuadeProteccionIntegrada\\_ESPINACA.pdf](https://www.agrointegra.eu/images/pdfs/GuadeProteccionIntegrada_ESPINACA.pdf)
- Aguilar, E., Ibáñez, M., Pascual, S., Hurtado, M. & Jacas, J. (2011). Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (1): bottom-up regulation mechanisms. Magazine Biological Control. 59:158-170. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411001666>



- Ambrosie, D. (2004). The Insects: Structure, Function and Biodiversity. Magazine Kalyani publishers (3): 362.  
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063049818>
- Bado, S. & Hughes, A. (2010). Fauna entomológica asociada a cultivos de frutas finas en el Valle Inferior del Río Chubut (Región Patagonia Sur - Argentina). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 36: 45-50.  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_fauna\\_asocia\\_culti\\_fruta\\_fina.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_fauna_asocia_culti_fruta_fina.pdf)
- Cañedo, V., Alfaro, A. & Kroschel, J. (2011). Manejo Integrado de Plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central del Perú. Centro Internacional de la Papa. 45 p.  
[https://www.researchgate.net/publication/262262604\\_Manejo\\_Integrado\\_de\\_plagas\\_de\\_insectos\\_en\\_hortalizas\\_Principios\\_y\\_referencias\\_tecnicas\\_para\\_la\\_Sierra\\_Central\\_de\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/262262604_Manejo_Integrado_de_plagas_de_insectos_en_hortalizas_Principios_y_referencias_tecnicas_para_la_Sierra_Central_de_Peru)
- Coleóptera del Ecuador. (2014). Hippodamia convergens, Guérin-Méneville, 1842. Exposición virtual de los Coleópteros (Escarabajos, chunas, catzos, gorgojos y afines) de Ecuador.  
<http://coleopteradeecuador.blogspot.com/2014/10/hippodamia-convergens-guerin-meneville.html>
- Dixon, A. & Hopkins, G. (2010). Temperature, seasonal development and distribution of insects with particular reference to aphids. En Kindlmann, P., Dixon, A. & Michaud, P. (eds). Aphid biodiversity under environmental change: Patterns and processes. p. 129-147. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-8601-3>
- Estay, P. (2018). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades: Gusano cortador. INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias).  
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66740/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2015?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, E. (2009). “Métodos de control de plagas”.  
<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Jiménez, E. (2020). Familias de insectos de Nicaragua.  
<https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4172>
- Loiácono, M., Margaría, C., Hernández, E., Gallardo, F., Aquino, D., Reche, V., Gaddi, A., Silva, S & Ricciardi, S. (2012). Insectos plaga y sus enemigos naturales: Diversidad, identificación y conservación de insectos benéficos. Editorial



- Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.  
<https://ri.conicet.gov.ar/11336/76022>
- Martínez, S. (2017). El tiempo, las plagas (animal y/o vegetal) y las plantas: Pronóstico de enfermedades y plagas. *Climatología y Fenología Agrícola*.  
[https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/52768/mod\\_resource/content/2/14%20-%20El%20tiempo%20-%20las%20plagas%20y%20enfermedades.pdf](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/52768/mod_resource/content/2/14%20-%20El%20tiempo%20-%20las%20plagas%20y%20enfermedades.pdf)
- Mau, R. & Martin, J. (2007). *Peridroma saucia* (Hubner). Maestro de conocimiento de cultivos. <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/harvest/Type/peridrom.htm>.
- Miranda, I., Benitez, M., Sánchez, A., Ramírez, S., Lellani, H., Suris, M. & Fernández, M. (2016). Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinæ) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. *Revista de Protección Vegetal* 31 (3): 5.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522016000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300003)
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. & Cuadrado, C. (2013). Tablas de composición de alimentos. En Sociedad Española de Nutrición. Editorial Pirámide.  
<https://www.sennutricion.org/es/2013/05/14/tablas-de-composicin-de-alimentos-moreiras-et-al>
- Narváez, Z. (2003). Entomofauna Agrícola Venezolana. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 79 p. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=VE2009415241>
- Navarro, D. (2010). Manejo Integrado de plagas. University of Kentucky. 20 p.  
<http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/ID/ID181/ID181.pdf>
- Pérez, F. (2019). Cicadélidos (Hemíptera: Cicadellidae) asociados a arándano (*Vaccinum* spp.) en tres municipios del estado de Jalisco, México. Tesis M. C. Colegio de Post graduados.  
[http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4211/Perez\\_Mejia\\_FA\\_MC\\_F\\_Entomologia\\_Acarologia\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4211/Perez_Mejia_FA_MC_F_Entomologia_Acarologia_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Plantwise. (2020). White grubs Phyllophaga. Centre for Agricultural Bioscience International. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40788>
- Quesada, E. (2011). Plagas de insectos y cambio climático. *Revista de PHYTOMA* (232):11. [https://www.phytoma.com/images/pdf/232\\_PAC\\_plagas\\_y\\_CC.pdf](https://www.phytoma.com/images/pdf/232_PAC_plagas_y_CC.pdf)
- Ramos, Y., Gómez, J., Espinosa, R., Días, F., Crespo, A. & Machado, R. (2015). Etología de los crisomélidos (Coleóptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de



- frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época intermedia. *Revista Protección Vegetal* 30 (3): 167.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1010-27522015000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1010-27522015000300001)
- Rebolledo, R; Villegas, G; Klein, C; Aguilera, A. (2005). Fluctuación Poblacional, Capacidad Depredadora y Longevidad de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae). *Agricultura técnica* 65 (4): 442-446.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-28072005000400010](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072005000400010)
- Sánchez, A; Miranda, I; Fernández, B. (2016). Distribución espacial y temporal de *Empoasca* spp. (Typhlocybae) en un campo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista de Protección Vegetal* 31 (3): 2.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522016000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300002)
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2024). Descarga de datos Meteorológicos a nivel nacional. Perú.  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>
- Schellhorn, N., Bianchi, F. & Hsu, C. (2014). Movement of entomophagous arthropods in agricultural landscapes: links to pest suppression. *Annual Review of Entomology* 59: 559 - 581.  
<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-011613-161952>
- Urra, F. (2015). Nota Área de Entomología: Cómo afecta a luz a los insectos. *Museo Nacional de Historia Natural Chile*; 21 dic.  
<https://www.mnhn.gob.cl/noticias/como-afecta-la-luz-los-insectos>
- Walsh, D., Bolda, M., Goodhue, R., Dreves, A., Lee, J., Bruck, D., Walton, V., O'Neal, S. & Zalom, F. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management* 106 (2): 289–295.  
<https://academic.oup.com/jipm/article/2/1/G1/2193867>