



Enfoque UTE

ISSN: 1390-6542

enfoque@ute.edu.ec

Universidad Tecnológica Equinoccial
Ecuador

Valverde Rodriguez, Agustina; Ruiz, Rene Eugenio; Efrain David, Esteban Nolberto; Campos Albornoz, Miltao Edelio
Integración de los componentes del Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de *Pisum sativum* en la región Huánuco, Perú.
Enfoque UTE, vol. 13, núm. 3, 2022, Julio-Septiembre, pp. 58-68
Universidad Tecnológica Equinoccial
Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.863>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572270556006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Integración de los componentes del Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de *Pisum sativum* en la región Huánuco, Perú

*(Integration of the components of Integrated Pest Management in the cultivation of *Pisum sativum* in the Huánuco region, Peru)*

Agustina Valverde Rodríguez¹, Rene Eugenio Ruiz², Esteban Nolberto Efrain David³,
Miltao Edelio Campos Albornoz⁴

Resumen

La investigación se ejecutó en dos periodos de siembra de *Pisum sativum* L, campaña agrícola 2019 y 2021, los datos registrados corresponden al periodo 2021 por haberse obtenido similares respuestas al ensayo anterior. El objetivo fue integrar de manera comparativa más de una estrategia de control para regular las plagas en el cultivo. En un diseño de bloques completamente al azar con 3 tratamientos, 4 repeticiones. Siendo los tratamientos: (T0) Sin aplicaciones, (T1) Barreras vivas de Zea mays + trampas a colores + extracto de Ruta chalepensis + cebos tóxicos, (T2) Barreras vivas de *Lupinus mutabilis* + trampas a colores + *Bacillus thuringiensis* + cebos tóxicos. Se realizaron las evaluaciones semanales para identificar los insectos y determinar la densidad de cada especie plaga en el cultivo. Todas las parcelas comparten las mismas plagas. En el T2 se registraron los más bajos promedios de cada especie, siendo el *Agrotis* sp con 0,67 a 2,33 larvas/parcela, *Aphis* sp entre 1,33 a 4 pulgones/cogollo, *Bemisia* sp con 5 a 7,33/planta, *Epitrix* sp entre 4 a 0/planta y *Liriomyza trifolii* entre 3 a 4 larvas/hoja. Se concluye que la integración de los componentes T2 son los de mayor eficiencia en la regulación de las plagas en el cultivo del frijol.

Palabras clave

Arveja, daño, densidad poblacional, incidencia, Manejo Integrado

Abstract

The investigation was carried out in two sowing periods of *Pisum sativum* L, agricultural campaign 2019 and 2021, the registered data correspond to the period 2021 because similar responses to the previous test were obtained. The objective was to comparatively integrate more than one control strategy to regulate pests in the crop. In a completely randomized block design with 3 treatments, 4 replications. Being the treatments: (T0) Without applications, (T1) Zea mays live barriers + color traps + Ruta chalepensis extract + toxic baits, (T2) Lupinus mutabilis live barriers + color traps + Bacillus thuringiensis + toxic baits. Weekly evaluations were carried out to identify the insects and determine the density of each pest species in the crop. All plots share the same pests. In T2, the lowest averages of each species were recorded, being Agrotis sp with 0.67 to 2.33 larvae/plot, Aphis sp between 1.33 to 4 aphids per bud, Bemisia sp with 5 to 7 per leaf, Epitrix sp between 4 to 0/plant and Liriomyza trifolii between 3 to 4 larvae/leaf. It is concluded that the integration of the T2 components are the most efficient in the regulation of pests in bean crops.

Keywords

Pea, damage, population density, incidence, Integrated Management

- 1 Centro de Investigación Olerícola Frutícola, Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Av. Universitaria 601-607, Pillco Marca, Huánuco, Perú. CP 10003. [avalverde@unheval.edu.pe, https://orcid.org/0000-0003-1522-4827].
- 2 Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias. Av. Universitaria 601-607, Pillco Marca, Huánuco, Peru. CP 10003. [eugenioruizrene678@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-7123-7502].
- 3 Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela de posgrado Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Jr. Victoria Garma N° 330 y Jr. Hipólito Unánue N° 209, Perú. CP. [efrain.david@unh.edu.pe, https://orcid.org/0000-0002-5178-2407].
- 4 Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias. Av. Universitaria 601-607, Pillco Marca, Huánuco, Perú. CP 10003. [mcampos@unheval.edu.pe, https://orcid.org/0000-0003-0356-9799].

1. Introducción

La arveja (*Pisum sativum*) es un cultivo de distribución internacional consumido como grano fresco o seco como fuente de lisina y triptófano, además de calcio, fósforo, hierro y vitaminas (Camarena et al., 2014; Arévalo, 2013) y alto contenido de fibra que permite la reducción de colesterol y la regulación del azúcar en la sangre (Maiza et al., 2015; Watson, et al. 2017). Cultivo de mejor adaptación hasta los 3 300 msnm, valles interandinos con climas cálidos y las zonas altas de los trópicos (Liu et al., 2016; Bellé et al., 2020). En el Perú, el cultivo sobrepasa las 45 mil hectáreas de área sembrada (INIA, 2018) con 52 mil toneladas de rendimiento (Barzola y Hermitaño, 2018). El cultivo durante su permanencia en campo es afectado por distintas plagas insectiles que ocasionan daños severos y pérdidas económica (Mosquera et al., 2022).

Los agricultores realizan controles basados en medidas excesivas de control químico, generando problemas de resistencia de insectos a insecticidas, aparición y resurgimiento de nuevas especies plaga y desaparición de la entomofauna benéfica (Campos et al., 2016.; Baker et al., 2020; Alegre et al., 2021).; frente a este problema urgen la necesidad de buscar otras alternativas de control, como alternativa se tiene al manejo integrado de plagas (MIP) que ocupa varias estrategias y métodos (Topping et al., 2020) siendo el control químico solamente cuando y donde sea extremadamente necesario (Alegre., 2021).

Vivas-Carmona (2017) aduce que, en lugar de tratar de erradicar las plagas, el MIP se esfuerza en prevenir su desarrollo o a suprimir el número de las poblaciones a niveles bajos. Se ocupan prácticas culturales orientadas a formar condiciones desfavorables e interrumpir los ciclos de desarrollo de la plaga. Esta condición podría ser generado a través del uso de barreras vivas con características de repelencia como el chocho (*Lupinus mutabilis*), que es una leguminosa de alto valor nutritiva con contenido de alcaloides y que es aprovecha por los agricultores de los andes peruanos, para impedir el ingreso de plagas a sus parcelas (Illpa-Puno, 2015).

El entomopatógeno *Bacillus thuringiensis* causa enfermedad y provoca la muerte de las plagas al ser aplicado en los cultivos (Hu et al., 2018; Crickmore et al., 2021). El uso de trampas pegantes amarillas ayuda a reducir las poblaciones de insectos nocivos (Cañedo et al., 2011; Silva-Castaño et al., 2021). La utilización de repelentes es otra alternativa MIP como el caso de los extractos de *Ruta chalepensis* que, al aumentar la concentración, el porcentaje promedio de consumo de la plaga disminuye (Barboza et al., 2010).

Cañedo et al. (2011), mencionan que el MIP suele ocupar los cebos, atrayente alimentaria cromáticos, colores con atrayentes y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas. Gutiérrez et al. (2000) en la producción de *P. sativum* bajo un sistema MIP, ocupó una serie de estrategias, entre ellas la utilización de cultivos trampa, trampas plásticas y trampas móviles, además de la solarización del suelo, podas y otras para el control de las plagas de importancia económico. Aristizábal et al. (2016) refiere que el MIP en *Hipotenemus ampei* del café, involucra varias estrategias de control entre ellas, las prácticas culturales, agentes de control biológico, uso de insecticidas químicos y microbianos.

En base a lo descrito, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la integración de más de una estrategia de control en la regulación de los insectos perjudiciales y el rendimiento del cultivo de arveja en Huánuco, Perú.

2. Metodología

Los trabajos se realizaron durante las campañas agrícola (enero a junio) del año 2019 y 2021; en la Provincia de Pachitea, región Huánuco, Perú, en las coordenadas: latitud Sur 9° 54' 37" y longitud oeste 76° 0' 59", Altitud 2 400 msnm, temperaturas oscilantes entre los 12 y 19° C y zona de vida bosque húmedo Montano Bajo Tropical (bs-MBT) con suelos franco arcilloso y de topografía accidentada. El diseño experimental ocupado fue de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos, 4 repeticiones, en un área de 512 m². Se consideraron como muestral 288 plantas por tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: T0) Sin aplicaciones; (T1) Barreras vivas de *Zea mays* + trampas a colores + extracto de *Ruta chalepensis* + cebos tóxicos; (T2) Barreras vivas de *Lupinus mutabilis* + trampas a colores + *Bacillus thuringiensis* + cebos tóxicos.

Las barreras vivas fueron sembradas al contorno de cada parcela de cada unidad experimental según tratamiento correspondiente, las trampas a colores fueron instaladas durante la emergencia del cultivo con recambios de cada 7 días, los cebos tóxicos aplicados durante el periodo de detección de la plaga *Agrotis* sp., el entomopatógeno *B. thuringiensis* y el extracto de *R. chalepensis* aplicados a partir de los 12 días después de la emergencia según tratamiento, con una frecuencia de cada 15 días. En las evaluaciones, los datos recopilados fueron la cantidad de insectos por especie por planta, número de insectos por especie en las trampas de colores, y el rendimiento del cultivo en kg en la primera y segunda cosecha.

A fin de determinar las diferencias estadísticas entre los promedios y la superioridad de estos, se empleó la Prueba de Rangos de Duncan en los niveles de significación del 5% y 1% de probabilidades de error.

Las evaluaciones de las plagas insectiles dentro del área en estudio se realizaron con una frecuencia de cada siete días, desde la siembra hasta la cosecha del cultivo. Los promedios se registraron según la etapa fenológica del cultivo: Emergencia (E), desarrollo fenológico (DF1, DF2, DF3), floración (F) y fructificación (FR), con un total 6 evaluaciones durante todo el periodo del cultivo.

3. Resultados

Identificación de especies plaga

Las plagas más comunes encontrados dentro del área en estudio fueron: *Agrotis* sp, *Bemisia* sp, *Epitrix* sp, *Aphis* sp y *Liriomyza trifolii*

Tabla 1. Especies plaga identificadas en el cultivo

Plagas	Evaluaciones durante el periodo de cultivo					
	E	DF			F	FR
<i>Agrotis</i> sp	x	x	x	---0---	--0---	---0---
<i>Bemisia</i> sp	x	x	x	x	x	x
<i>Epitrix</i> sp	x	x	x	x	x	x
<i>Aphis</i> sp	---0---	---0---	x	x	x	x
<i>Liriomyza trifolii</i>	---0---	---0---	---0---	---0---	x	x

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación, x plaga, --.—sin plagas

AGROTIS SP

A los 12 días después de la siembra, se registró la primera aparición de larvas en las parcelas evaluadas. Momento del inicio de las aplicaciones de los cebos tóxicos como componente del MIP.

Tabla 2. Cantidad promedio de larvas de Agrotis sp.

Tratamientos	E	DF			F	FR
	Medias (und) / significación (0,05)					
T2	1,00 a	0,67 a	0,00 a	--,--	--,--	--,--
T1	1,33 a	1,00 a	1,33 b	--,--	--,--	--,--
T0	2,33 a	2,67 b	1,67 b	0,67	--,--	--,--
P -valor	0,2101	0,0968	0,0156			
C.V	5,25 %	6,06 %	4,82 %			
D.E	0,58	0,58	1,00			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación, --,-- sin plagas

C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

El nivel poblacional de *Agrotis* sp., fue menor en la parcela T2 (Barreras vivas de *L. mutabilis* + trampas a colores + *B. thuringiensis* + cebos tóxicos), registrándose promedios de 1 a 0,67 larvas/parcela, para luego desaparecer durante la etapa del desarrollo fenológico del cultivo.

APHIS SP

La presencia del pulgón en el cultivo se registra a los 34 días después de la siembra, etapa del desarrollo fenológico de la planta para luego asentarse y permanecer en el campo hasta el llenado de vainas.

Tabla 3. Cantidad promedio de Aphis sp

Tratamientos	E	DF		F	FR	
	Medias (und) / significación (0,05)					
T2	--,--	--,--	1,33 a	4,00 a	3,67 a	3,33 a
T1	--,--	--,--	2,33 b	5,67 b	5,33 a	7,33 ab
T0	--,--	--,--	1,67 a b	7,33 b	13,00 b	10,00 b
p < 0.05			0,0494	0,0055	0,0109	0,0434
C.V			18,75 %	6.52%	28,39%	30,60%
D.E			0,58	0,58	2,52	2,65
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación, --,-- sin plagas

C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

En el tratamiento T2 (Barreras vivas de *L. mutabilis* + trampas a colores + *B. thuringiensis* + cebos tóxicos.) se registraron promedios de 1,33 a 4 pulgones por cogollo de la planta, cantidades mínimas en comparación al testigo donde se registraron promedios de hasta 13 individuos de pulgones/por planta, superior al umbral económico de 2 - 5 por planta (Imwinkelried et al., 2013).

BEMISIA SP

La plaga es registrada desde la primera semana de evaluación, con mínimas poblaciones, para luego incrementarse a partir de los 40 días después de la siembra y hasta la última etapa fenológica del cultivo.

Tabla 4. Cantidad promedio de Bemisia sp

Tratamientos	E	DF			F	FR
	Medias (und) / significación (0,05)					
T2	0,67 a	3,00 a	3,67 a	4,33 a	1,67 a	0,00 a
T1	1,67 ab	3,67 a	7,33 b	2,67 a	2,67 a	0,33 a
T0	3,67 b	9,33 b	11,67 b	13,00 b	5,00 a	0,33 a
p -valor	0,0494	0,0013	0,0143	0,0085	0,1451	0,6944
C.V	32 %	15,31%	19,09 %	18,46%	27,27%	27,17%
D.E	0,58	1,15	1,53	1,53	1,00	0,58
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación
C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

En las parcelas que corresponden a los tratamientos T2 y T1 se registraron promedios de 5 y 7,33 mosca blanca por planta en comparación con la parcela testigo que se evidenció promedios de hasta 13 moscas por planta ($P < 0,05$), por encima del umbral económico (Adrian, 2020) para luego decaer en la etapa de floración y desaparecer en la fructificación.

EPITRIX SP

El registro de la presencia de los trips ocurre desde la etapa de la emergencia hasta la fructificación del cultivo, siendo menor las poblaciones en las parcelas tratadas con el T2 y T1, con promedios de entre 0,67 a 4,33 y 1 a 6 trips/planta respectivamente, el tratamiento testigo alcanza promedios superiores ($P < 0,05$) en todas las fechas evaluadas (entre 3 a 9,67 trips/planta). Se sabe que el umbral de acción de esta plaga es de 5 adultos por planta (Baca y Ríos, 2006).

Tabla 5. Cantidad promedio de Epitrix sp

Tratamientos	E	DF			F	FR
	Medias (und) / significación (0,05)					
T2	0,67 a	3,00 a	4,00 a	4,33 a	2,00 a	0,67 a
T1	1,67 ab	3,67 a	6,00 a	5,67 a	2,00 a	1,00 a
T0	3,00 b	5,00 a	7,00 a	7,67 a	7,00 b	9,67 b
p -valor	0,00754	0,2844	0,2215	0,1575	0,0187	0,0423
C.V	39,61 %	34,27 %	19,25 %	28,30 %	7,68 %	8,17 %
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación
C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

LIRIOMYZA TRIFOLII

Los minadores de hojas hicieron su aparición en la etapa de floración y el llenado de granos, en contraste Molina, (2019), manifiesta que la plaga *L. trifolii*, afectan al cultivo desde las primeras etapas vegetativas.

Tabla 6. Cantidad promedio de *Liriomyza trifolii*

TRATAMIENTOS	E	DF			F	FR
	Medias (und) / significación (0,05)					
T2	--,-	--,-	--,-	--,-	3,80 a	4,87 a
T1	--,-	--,-	--,-	--,-	7,13 b	6,33 a
T0	--,-	--,-	--,-	--,-	9,67 c	9,67 b
p < 0.05			--,-	--,-	0,0005	0,003
C.V					7,80%	10,41%
D.E					1,10	0,87

Nota: E emergencia, DF desarrollo fenológico, F floración, FR fructificación, --,—sin plagas
C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

El tratamiento T2, registra el menor promedio de larvas de *L. trifolii* por hoja en las dos evaluaciones ($P < 0,05$), seguida por el T1, que disminuye la población en la segunda evaluación, en tanto, el testigo mantenía poblaciones altas. Posiblemente el control esto se debe a la eficiencia de las barreras vivas de + trampas a colores.

Peso de vainas (kg) /Hectárea

EL tratamiento T2 registra promedios de rendimiento de 5 558, 70 kg/ha en la primera cosecha y de 2900,00 kg/ha en la segunda cosecha y en el T1 se registró 5 326,42 y 2640,10 kg/ha y en la primera y segunda respectivamente. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en contraste con el T0 de menor rendimiento con 3 339,13 kg/ha y 1 322,00 kg/ha respectivamente y con diferencia estadística frente al resto.

Tabla 7. Rendimiento (kg/ha) primera y segunda cosecha.

OM	Tratamientos	PRIMERA COSECHA			SEGUNDA COSECHA		
		Medias (kg)	Significación		Medias (kg)	Significación	
			0,05	0,01		0,05	0,01
1	T2	5558,70	a	a	2900,00	a	a
2	T1	5326,42	a	a	2640,10	a	a
3	T0	3339,13	b	a	1322,00	b	a
	CV	3,20 %			7,18 %		
	D.E	± 458,21			± 458,22		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
C.V Coeficiente de varianza, D. E Desviación estándar

4. Discusión

Especies plaga identificadas en el cultivo

Tal registro es similar a lo reportado por Parrales et al. (2020) y Prieto (2012) que señalan, dentro de las plagas insectiles que afectan el cultivo de arveja están el pulgón verde, *Helliothis* sp de aparición eventual, los trips, *Frankiniella* sp, *Bruchus pisorum*, minadores y las cortadoras (*Agrotis* sp); parecido reporte hace Molina (2019) mencionando a las especies más comunes como el pulgón, minadores y comedores de hojas.

Incidencia promedio de larvas de Agrotis sp.

Orlando (2018) hace mención que el gusano cortador en el cultivo de arveja es frecuente durante todo el año siendo más abundantes en primavera y verano. Referente al control Gutiérrez et al. (2000) proponen la utilización de una serie de prácticas como los cultivos trampa, trampas plásticas y trampas móviles, solarización, podas y otras más. la efectividad del T2 en el control de esta plaga en periodo corto se debe a la combinación de los componentes MIP. Frente a ello Jara et al. (1997) menciona que las barreras vivas afectan los estímulos visuales del insecto, por medio de los cuales estos se orientan hacia su planta hospedera apropiada, entonces, su uso evita la movilización y dispersión del insecto de un área a otra.

Incidencia promedio de Aphis sp

Parrales et al. (2020) reportan los pulgones en el cultivo de arveja a partir de la etapa vegetativa de floración hasta el llenado de grano. No existen estudios sobre el control del pulgón en el cultivo de arveja. Por lo que se tiene como referencia a Hernández (2013) que, en sus estudios sobre la efectividad biológica de entomopatógenos para control de plagas de brócoli, reporta que las parcelas asperjadas con *B. turingiensis* presentaron la menor cantidad de pulgones totales por planta. Esta referencia hace suponer que el entomopatógeno *B. turingiensis* tuvo mayor eficacia entre las combinaciones en el control de la plaga en estudio.

Incidencia promedio de Bemisia sp

Hilje y Stansly (2000) recomiendan el uso de coberturas vivas para reducir el daño por mosca blanca, estas probablemente enmascaran el cultivo haciéndolo menos accesible a la citada plaga. Ruiz y Aquino (1999) reportan mayor eficiencia de control de mosca blanca en tomate y chile al combinar barreras de maíz con el hongo entomopatógeno *Paecilomyces farinosus*, y las barreras biológicas y físicas en combinación fueron utilizados como una alternativa para impedir la llegada de mosca blanca al establecerse alrededor del cultivo.

Incidencia promedio de Epitrix sp

Al respecto Cisneros (1995) manifiesta que las trampas pegajosas amarillas capturan moscas minadoras y moscas blancas, las trampas pegajosas azules capturan trips y las trampas pegajosas rojas capturan escarabajos de cortezas. Inclusive el color celeste y blanco para trips. Por tanto; las trampas a colores y posiblemente los extractos de *R. chalepensis* y las barreras

vivas de *L. mutabilis* tuvieron mayor eficiencia en mantener las poblaciones bajas del trips en el cultivo.

Incidencia promedio de Liriomyza trifolii

Reyes (2005) señala que el efecto de las barreras es que bajan la intensidad de luz y se produce inhibiciones alimentarias en algunos insectos., No existe información sobre el control de los minadores de hojas con bacterias entomopatógenos. Por lo que se alude eficiencia también, a las trampas de colores instaladas en los tratamientos T1 y T2 en la captura de adulto, especialmente las trampas de color Amarillo.

Rendimiento (kg/ha) primera y segunda cosecha

Los rendimientos obtenidos alcanzan hasta los 5558,70 kg/ha en la primera cosecha, en contraste Amaya (2017) reportó promedios de 3295,5 kg/ha.

5. Conclusiones y recomendaciones

Se registraron plagas más comunes, similares a las existentes en otras regiones. Dentro del MIP, la integración de los componentes; barreras vivas de *L. mutabilis* + trampas a colores + *B. thuringiensis* + cebos tóxicos resultaron siendo las de mayor eficiencia en el control de plagas y los rendimientos obtenidos no son lejanas a los reportados con el control convencional., por lo que se sugiere implementar las estrategias en nuevas parcelas y trabajar en la adopción de estas estrategias por parte de los agricultores.

Bibliografía

- Adrian, M. M. L. (2020). Eficacia del uso de insecticida botánico con purín de altamisa para control de (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador). https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MARTINEZ%20MORANTE%20LENIN%20ADRIAN_compressed.pdf
- Alegre, A., Joyo, G. E., & Iannaccone, J. (2021). Toxicidad de spinetoram y matrine sobre los estados de desarrollo de dos enemigos naturales: *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). *Agriscientia*, 38(1), 61-80. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v38.n1.30498>
- Amaya Contreras, D. (2017). Establecimiento de un proyecto productivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en un área de 5.000 m² como alternativa económica ante la deforestación en el municipio de Ragonvalia, Norte de Santander. Tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo, Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ingeniería Agronómica, Colombia, 68 p. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1070&context=ingenieria_agronomica
- Arévalo Alvear, H. L. (2013). Evaluación de cinco variedades de arveja (*Pisum sativum*) bajo condiciones de invernadero en Tumbaco-Pichincha (Bachelor's thesis, Quito) <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2419>
- Aristizábal, L. F., Bustillo, A. E., & Arthurs, S. P. (2016). Integrated pest management of coffee berry borer: strategies from Latin America that could be useful for coffee farmers in Hawaii. *Insects*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.3390/insects7010006>
- Baca, P., & Ríos, F. (2006). Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4123/1/208580.pdf>

- Baker, B. P., Green, T. A. y Loker, A. J. (2020). Biological control and integrated pest management in organic and conventional systems. *Biological Control*, 140, 104095. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.104095>
- Barboza, J., Hilje, L., Durón, J., Cartín, V., & Calvo, M. (2010). Fagodisuasión de un extracto de ruda (*Ruta chalepensis*, Rutaceae) y sus particiones sobre larvas de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 01-14. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v58n1/a02v58n1.pdf>
- Barzola Zuñiga, M. V., & Hermitaño Ureta, Y. R. (2018). Evaluación de rendimiento de variedades comerciales de grano fresco de arveja (*Pisum sativum* L.), en el Distrito de Paucartambo-Pasco. Tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, Perú, 91 p. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1423/1/T026_46708444_T.pdf
- Bellé, C., Ramos, R. F., Moccellini, R., & Jacobsen de Farias, C. R. (2020). Detección de *Colletotrichum coccodes* causantes de antracnosis foliar en *Pisum sativum* en el sur de Brasil. *Journal of Plant Pathol*, 102, 255. DOI: 10.1007/s42161-019-00392-6
- Camarena, F., Huaranga, A., y Osorio, U. (2014). Innovación fitotecnica del haba (*Vicia faba* L.), arveja (*Pisum sativum* L.) y lenteja (*Lens culinaris* Medik). (1a ed.). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. ISBN: 978-612-4147-26-57
- Campos, E.V.R., J.L. de Oliveira, M. Pascoli, R. de Lima, and L.F. Fraceto. 2016. Neem oil and crop protection: from now to the future. *Front. Plant Sci.* 7:1494. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01494>
- Cañedo, V., Alfaro, A., y 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 (CIP). Lima, Perú. ISBN: 978-92-9060-407-5
- Cisneros, F. (1995). Control de plagas agrícolas. Lima. Perú. Disponible en: http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa_toc.htm
- Crickmore, N., Berry, C., Panneerselvam, S., Mishra, R., Connor, TR y Bonning, BC (2021). Una nomenclatura basada en la estructura para *Bacillus thuringiensis* y otras proteínas plaguicidas derivadas de bacterias. *Revista de patología de invertebrados*, 186, 107438. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107438>
- Gutiérrez Arroyo, E., Saucedo Vaca, M. F., Cruz, R. D. L., & Alvarado, E. (2000). *Propuesta para la producción de arveja china (Pisum sativum L.) bajo un sistema de manejo integrado de plagas, en Tierra Blanca de Cartago, Costa Rica* (No. PG 19 2000). <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=earth.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=030765>
- Hernández Arriaga, D. E. (2013). Efectividad biológica de entomopatógenos para control de plagas de brócoli en Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí.. Tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Mexico, 40 p. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3375>
- Hilje Quirós, L & Stansly, P. A. (2000). Manejo de la mosca blanca mediante coberturas vivas. Disponible en: <http://www.sidalc.net/REPDOC/A2132E/A2132E.PDF>
- Hu, Y., Nguyen, T. T., Lee, A. C., Urban Jr, J. F., Miller, M. M., Zhan, B.,... & Aroian, R. V. (2018). *Bacillus thuringiensis* Cry5B protein as a new pan-hookworm cure. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 8(2), 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2018.05.001>
- Illpa-Puno, I. E. E. A. (2015). Manejo integrado del gorgojo de los andes (*Premnotrypes solaniperda*) en el cultivo de papa en Puno. Estación Experimental Agraria Illpa - Puno http://200.123.25.5/bitstream/20.500.12955/702/1/TRIP-2015-Gorgojo_cultivo_papa.pdf
- Imwinkelried, J. M., Fava, F. D., & Trumper, E. V. (2013). Pulgones (Hemiptera: Aphidoidea) de la alfalfa. *Proyecto AEPV, 215012*. <https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTA%20Pulgones%20de%20la%20alfalfa.pdf>
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias [INIA] (2018). Manejo Integrado de Plagas y enfermedades gusano cortador. La Pintata Santiago de Chile. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/68219>

- Jara, A., Colon, W., Medina, A., & Andrews, M. (1997). Evaluación de tres leguminosas (*Canavalia ensiformis*, *Mucuna pruriens*, *Dolichos lablab*) usadas como abono verde para la recuperación de suelos degradados de ladera (No. 1887-2017-779). DOI: 10.22004/ag.econ.256963
- Jindal, VIKAS, Dhaliwal, GS y Koul, OPENDER (2013). Manejo de plagas en el siglo XXI: hoja de ruta para el futuro. *Biopesticidas Internacional*, 9 (1), 22. https://www.researchgate.net/profile/Open-der-Koul/publication/270276481_Pest_Management_in_21st_Century_Roadmap_for_Future/links/54a534a40cf257a636085b44/Pest-Management-in-21st-Century-Roadmap-for-Future.pdf
- Liu, N., Xu, S., Yao, X., Zhang, G., Mao, W., Hu, Q.,... y Gong, Y. (2016). Estudios sobre el control del tizón de *Ascochyta* en guisantes de campo (*Pisum sativum* L.) causado por *Ascochyta* pinodes en la provincia de Zhejiang, China. *Fronteras en microbiología*, 7, 481. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00481>
- Maiza, B., Siles, M., Ríos, R., & Gabriel, J. (2015). Comportamiento de catorce líneas mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) en la zona de Challapata, Oruro. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 6(1), 10-22. <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2072-92942015000100003&script=sci.arttext>
- Molina Castillo, J. P. (2019). Principales Insectos Plagas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.). Tesis para optar al título de Ingeniero agropecuario, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, 36p. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6768>
- Mosquera, S. D. M., & Guerrero-Andrade, C. J. (2022). Reconocimiento de lesiones necróticas para la detección de la plaga thrips en el guisante mediante el uso del modelo deep learning yolov4 tiny. *Latin American Journal of Computing*, 9(1), 46-59. file:///C:/Users/toshiba/Desktop/296-Article%20Text-1071-1-10-20220103%20(1).pdf
- Orlando, (2018). Crop Science. Las 5 Claves de éxito en el cultivo de arveja, pág. 1. Disponible en: <https://agroempresario.com/publicacion/23038/las-5-claves-de-exito-en-el-cultivo-de-arveja/>
- Parralles, Y. G. R., Barbotó, V. M., y Espinoza, F. E. (2020). Principales insectos plagas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en los predios la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad técnica de Babahoyo. *Revista Pertinencia Académica*. ISSN 2588-1019, 4(5): 1-18
- Prieto, G. M. (2012). Pautas para el manejo del cultivo de Arveja. INTA AER Arroyo Seco. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja-final.pdf>
- Reyes Díaz, E. O. (2005). Manejo de las tres principales plagas del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), mosquita del sorgo (*Stenodiplosis sorghicola*) y chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus*) en época de postrera en la zona de ranchería, Chinandega 2003 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua., 64p. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1942>
- Ruiz Vega, J., & Aquino Bolaños, T. (1999). Manejo de Bemisia tabaci mediante barreras vivas y Paecilomyces en Oaxaca, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología Número 52 (Junio 1999)*. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/7192>
- Silva-Castaño, A. F., & Brochero, H. L. (2021). Abundance and flight activity of Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae) in a female chrysanthemum crop for seeding, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 39(2). <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v39n2.95978>
- Topping, CJ, Aldrich, A. y Berny, P. (2020) .Revisión de la evaluación de riesgos ambientales para pesticidas.Science, 367(6476),360-363.DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aay1144>
- Vivas-Carmona, L. E. (2017). El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 5(2), 67-69. <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s2308-38592017000200001&script=sci.arttext>
- Watson, CA, Reckling, M., Preissel, S., Bachinger, J., Bergkvist, G., Kuhlman, T.,... y Stoddard, FL (2017). Producción y uso de leguminosas de grano en los sistemas agrícolas europeos. *Avances en Agronomía*, 144, 235-303. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2017.03.003>