



## **Alternativas sostenibles de manejo de residuos de cosecha en agroecosistemas de palto y mandarina en Cañete, Lima, Perú**

### **Sustainable alternatives for crop residues management in avocado and tangerine agroecosystems in Cañete, Lima, Peru**

RUBÉN COLLANTES GONZÁLEZ<sup>1</sup>, ALEXANDER RODRÍGUEZ BERRÍO<sup>1</sup> ALFREDO BEYER ARTEAGA<sup>1</sup> y PATRICIA RODRÍGUEZ QUISPE<sup>1</sup>

#### **RESUMEN**

El presente estudio tuvo por objetivo conocer las alternativas sostenibles de manejo de residuos de cosecha implementadas por productores de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú. Para ello, se visitó 48 fincas, situadas en los distritos de San Vicente, San Luis, Quilmaná, Nuevo Imperial, Imperial y Lunahuaná. Los resultados obtenidos reflejaron que, las alternativas de manejo sostenible de residuos consisten en el trillado e incorporación al suelo luego de la poda, mulch, entierro de fruta de descarte y cámaras de recuperación de parasitoides.

**Palabras clave:** mandarina; manejo; materia orgánica; palto; reciclaje.

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to identify the sustainable alternatives for crop residues management, implemented by avocado (*Persea americana* Mill.) and tangerine (*Citrus* spp.) producers in Cañete, Lima,

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina. Lima, Perú

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Aporte Santiaguino de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4,0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

*Rubén Collantes González, Alexander Rodríguez Berrío, Alfredo Beyer Arteaga, Patricia Rodríguez Quispe*

Peru. For this, 48 farms, located in the districts of San Vicente, San Luis, Quilmaná, Nuevo Imperial, Imperial and Lunahuaná, were visited. The results indicated that, the sustainable alternatives for crop residues management consisted in threshing and incorporation into the soil after pruning, mulch, the burial of discarded fruit and the use of parasitoid recovery chambers.

**Keywords:** avocado; management; organic matter; recycling; tangerine.

## INTRODUCCIÓN

Los agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.), representan alternativas de desarrollo, por el valor nutricional y nutracéutico de los frutos, generando empleos en las comunidades y ser productos atractivos para el comercio local y la agroexportación. En Cañete, se realizaron estudios sobre artrópodos benéficos en los citados agroecosistemas, además de hacerse la caracterización de fincas productoras del área y el análisis de sustentabilidad de las mismas (Collantes y Rodríguez, 2015a, b; Collantes, Rodríguez y Canto, 2015).

Posteriormente, Collantes et al. (2016), determinaron que *Acacia horrida* (L.) Willd., es un componente importante en los agroecosistemas productivos de la costa peruana, debido a que, además de emplearse como cerco vivo, sirve de refugio para 12 especies de depredadores y 10 de parasitoides, las cuales contribuyen con el control biológico.

Otro aspecto importante son los residuos de cosecha, debido a que la quema contamina el ambiente (conllevando riesgos para la salud) y el recojo municipal de desechos es limitado y costoso. Bahadur et al. (2015), indicaron que, los residuos de cosecha manejados correctamente, pueden mejorar la dinámica de la materia orgánica en el suelo y el reciclaje de nutrientes, generando condiciones favorables para los cultivos. Dichos autores estimaron que, más de 2000 millones de toneladas de desechos agrícolas son producidos por año en el planeta.

Obi, Ugwuishiwu y Nwakaire (2016), indicaron que, aplicando el principio de las tres R (Reducir, Reusar y Reciclar), los residuos pueden transformarse en materiales benéficos para el desarrollo humano y agrícola y como fuentes de energía. Esto coincide con lo expuesto por León-Velarde y Quiróz (1994) y FAO (1997), de que una agricultura sostenible debe, a largo término,

mejorar la calidad ambiental y asegurar recursos naturales presentes y futuros, satisfaciendo las necesidades humanas básicas de manera económicamente viable, mejorando la calidad de vida de la sociedad.

El presente trabajo tiene por objetivo conocer las alternativas de manejo sostenible de residuos de cosecha desarrolladas por los productores en los agroecosistemas de palto y mandarina en Cañete.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en el Valle de Cañete, Lima-Perú ( $13^{\circ}04'42''S$   $76^{\circ}23'02''O$ ), en los distritos de San Luis, San Vicente, Nuevo Imperial, Imperial y Quilmaná (figura 1). La población objetivo correspondió a fincas productoras de palto y mandarina registradas en la Asociación de Productores de Cañete ( $N = 55$ ). Para determinar el tamaño de la muestra, se empleó el método de proporciones recomendado por Julca et al. (2006), el cual dio como resultado 48 fincas escogidas al azar.



Figura 1. Valle de Cañete, Lima-Perú. Fuente: Google Earth (2019)

Se desarrolló una investigación de tipo exploratoria, realizándose entrevistas a productores y visitas a las fincas de palto y mandarina, para observar el manejo dado a los residuos de cosecha y poda. Se tomaron fotografías, se georreferenció con GPS los lugares visitados y se anotó en

libreta de campo las observaciones relevantes. Se analizó y graficó los datos mediante Microsoft Excel.

## RESULTADOS

De las 48 fincas visitadas, el 79,17 % de los productores incorporan al suelo los residuos de cosecha tras la poda (figuras 2 y 3), siendo las modalidades más usuales el trillado con tractor, el uso de hojarasca como mulch para favorecer la retención de humedad en el suelo y el entierro de frutos de descarte, al ser fincas supervisadas por SENASA (figura 4A-C). Adicionalmente, el 4,17 % de los productores sitúan ramas y hojas con insectos plaga parasitados en cámaras de recuperación, para la posterior liberación de parasitoides en campo y así reiniciar el ciclo (figura 4D).

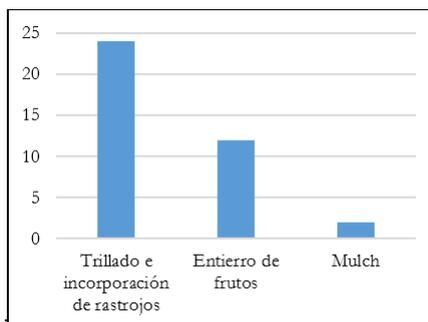
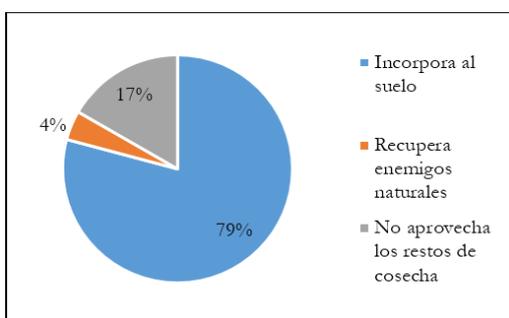


Figura 2. Manejo de residuos de cosecha en Cañete

Figura 3. Modos de incorporación al suelo



Figura 4. Manejo de residuos de cosecha en Cañete: A) Trillado e incorporación al suelo; B) Mulch; C) SENASA supervisa el entierro de frutos de descarte; D) Cámara de recuperación de parasitoides.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con *Ciro et al. (2014)*, el reciclaje de restos vegetales, mediante la incorporación al suelo o el compostaje, contribuye con el incremento de la materia orgánica en el suelo y con la eliminación de riesgos fitosanitarios. Adicionalmente, la recomendación dada por dichos autores, respecto a la cosecha y recolección de fruta madura y sobre-maduras para compostaje, es concordante con lo indicado por *SENASA (2014)*, quienes han establecido protocolos fitosanitarios para garantizar áreas libres de mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*).

Respecto al mulch observado en campos de palto, *Ureña (2009)*, señaló que, el uso de residuos de poda en la plantación ayuda a evitar la erosión hídrica por lluvia, además de aportar un ambiente propicio para que microorganismos y lombrices se reproduzcan, lo cual redunda en múltiples beneficios para el cultivo. De manera similar, se ha observado en la costa norte de Perú (figura 5), que empresas dedicadas a la producción de frutas para exportación, han optado por incorporar en sus sistemas productivos ciclos de reciclaje de rastrojos vegetales, teniendo múltiples aplicaciones, como la alimentación del ganado, producción de fertilizantes para luego estos retornar a los cultivos.



Figura 5. Reciclaje de desechos fincas hortofrutícolas, Costa Norte-Perú

En cuanto al empleo de cámaras de recuperación, lo implementado por los productores es con-

*Rubén Collantes González, Alexander Rodríguez Berrio, Alfredo Beyer Arteaga, Patricia Rodríguez Quispe*

cordante con lo detallado por Cisneros (1995), quien además se refirió a este método como un complemento al manejo cultural y disposición de rastrojos.

Las diferentes alternativas de manejo de residuos de cosecha y poda implementadas por los productores de palto y mandarina en Cañete, contribuyen además con el logro de ocho de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), enunciados por Saravia-Matus y Aguirre (2019): i) Salud y Bienestar; ii) Agua Limpia y Saneamiento; iii) Energía Asequible y No Contaminante; iv) Industria, Innovación e Infraestructura; v) Ciudades y Comunidades Sostenibles; vi) Producción y Consumo Responsables; vii) Acción por el Clima; viii) Vida de Ecosistemas Terrestres.

## **CONCLUSIONES**

Las alternativas de manejo de residuos de cosecha en agroecosistemas de palto y mandarina adoptadas por los agricultores de Cañete, son la incorporación de materia orgánica al suelo (79,17 %) y la crianza/recuperación de parasitoides (4,17 %). Ambas alternativas de manejo contribuyen con la sustentabilidad de los agroecosistemas, siendo la de mayor empoderamiento la incorporación de materia orgánica en al menos una de las diferentes formas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los productores visitados, por su colaboración durante la realización del presente estudio.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bahadur, I.; Sonkar, V. K.; Kumar, S.; Dixit, J. y Singh, A. P. 2015. «Crop residue management for improving soil quality & crop productivity in India». <Indian Journal of Agriculture and Allied Sciences 1(1): 52 – 58.
- Ciro, P.; Holguín, M. y Álvarez, L. 2014. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en cultivos de cítricos en el Suroeste antioqueño. CITRICAUCA, Antioquia, CO. 154 pp.
- Cisneros, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. Segunda Edición. Capítulo 8: Control Biológico, p. 102 – 147. Full Print s.r.l., La Molina, Lima-PE.

- Collantes, R. y Rodríguez, A. 2015a. «Diversidad de avispas parasitoides (Hymenoptera) en agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú». *Aporte Santiaguino* 8(2): 207 – 218. <<https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n2.226>>
- Collantes, R. y Rodríguez, A. 2015b. «Sustentabilidad de agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima-Perú». *Tecnol.desarro* 13(1): 27 – 34. <<https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n1.241>>
- Collantes, R.; Rodríguez, A. y Canto, M. 2015. «Caracterización de fincas productoras de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.), en Cañete, Lima, Perú». *Aporte Santiaguino* 8(1): 33 – 44.
- Collantes, R.; Perla, D.; Rodríguez, A.; Beyer, A. y Altamirano, J. 2016. *Acacia horrida* (L.) Willd.: Refugio de artrópodos benéficos en la costa peruana. *Saber y Hacer* 3(1): 37 – 47.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 1997. *Zonificación agro-ecológica: Guía general*. Boletín de Suelos de la FAO 73, Roma. 98 pp.
- Julca, A.; Rodríguez, P.; Meneses, L.; Blas, R.; Bello, S.; Anahul, J.; Crespo, R.; Castañeda, E.; Reynoso, A.; Schuller, S.; Fundes, G. y Santibañez, R. 2006. Selección de fuentes naturales para la fertilización de café en el marco de una agricultura orgánica. Línea base de Proyecto financiado por INCAGRO, en alianza con la UNALM, la FDA, la JNC y el INIEA. 53p.
- León-Velarde, C. y Quiroz, R. 1994. *Análisis de sistemas agropecuarios: uso de métodos bio-matemáticos*. CIRNMA- CONDESAN. Puno, Perú. 238 pp.
- Obi, F. O.; Ugwuishiwu, B. O. y Nwakaire, J. N. 2016. «Agricultural waste concept, generation, utilization and management». *Nigerian Journal of Technology* 35(4): 957 – 964. <<https://doi.org/10.4314/njt.v35i4.34>>
- Saravia-Matus, S. y Aguirre, P. 2019. *Lo rural y el Desarrollo Sostenible en ALC. 2030- Alimentación, agricultura y desarrollo rural en ALC, No. 3*. FAO, CL. 20 p.
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, PE). 2014. *Todo sobre las moscas de la fruta*. 22 pp.

*Rubén Collantes González, Alexander Rodríguez Berrío, Alfredo Beyer Arteaga, Patricia Rodríguez Quispe*

Ureña, J. 2009. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Aguacate: Para miembros del Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú. 52 pp.

Fecha de recepción: 30/09/2019

Fecha de aceptación: 08/11/2019

**Correspondencia**

Rubén Collantes González

rdcg31@hotmail.com