



Caracterización del sistema de producción hortícola y el uso de plaguicidas en el valle de Chancay-Huaral, Perú

Characterization of the horticultural production system and the use of pesticides in the valley of Chancay-Huaral, Peru

S. Rodríguez^{1*} , O. Ortiz² , R. Collantes³ , J. Castillo⁴ , A. Beyer⁵ , J. Palomino⁶



<https://doi.org/10.51431/par.v4i1.760>

Resumen

Objetivos: Caracterizar sistemas de producción hortícola y uso de plaguicidas en el valle Chancay-Huaral, Perú. **Metodología:** El área de estudio estuvo localizada entre las coordenadas 11°00'-11°40'S y 76°28'-77°20'O. Se estimó una muestra de 96 horticultores y se aplicó una encuesta sobre aspectos sociales, económicos y agronómicos. Los datos se analizaron mediante el programa SPSS Statistics. **Resultados:** En lo social, 84,4% de los responsables de finca fueron hombres, predominando edades entre 50 y 59 años (34,4%); el 28,1% poseen 10-19 años de experiencia como agricultores, predominando la instrucción secundaria (49,5%); el número de hijos tuvo una moda de tres. En lo económico, 84,4% contaban con predios de 5 ha o menos; para el 33,3% los plaguicidas representaron 21 a 30% del costo productivo, siendo financiados al contado (40,6%) y mixto (40,6%). El principal destino del producto fue Lima (80,2%); 34,4% compró la semilla en establecimientos agrícolas y 26% la obtuvo de la campaña anterior; 92,7% consumieron sus propias hortalizas, siendo lechuga y tomate los más consumidos. En lo agronómico, 88,5% emplea riego por gravedad; 87,5% incorpora materia orgánica y el 63,5% incorpora residuos de cosecha al suelo; 34,4% aplican el fertilizante de modo manual. Todos realizan manejo convencional y emplean plaguicidas como principal método de control, participando los niños en un 61,5% de los casos; destacando la mano de obra de familiar en las aplicaciones (73%). Los aplicadores están sumamente expuestos a los agroquímicos durante la preparación y aplicación por falta de equipo de protección personal. **Conclusión:** La caracterización desarrollada en este estudio, permitió identificar en lo social, que los productores cuentan con experiencia notable; en lo económico, los plaguicidas representan un costo productivo importante; en lo agronómico, predomina el manejo convencional. Esto debe optimizarse de modo integral, en aras de la sostenibilidad de sus medios de vida.

Palabras clave: Agroecosistemas, agricultura familiar, caracterización, horticultores

Abstract

Objectives: To characterize horticultural production systems and the use of pesticides in the valley of Chancay-Huaral, Peru. **Methodology:** The study area was located between coordinates 11°00'-11°40'S and 76°28'-77°20'W. A sample of 96 farmers was used and a survey on social, economic and agronomic aspects was applied. The data was analyzed using the SPSS Statistics software. **Results:** About social aspects, 84.4% of

¹ Programa de Doctorado en Agricultura Sustentable, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

² Centro Internacional de la Papa, La Molina, Lima, Perú.

³ Estación Experimental de Cerro Punta, Centro de Innovación Agropecuaria Occidental, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Panamá.

⁴ Departamento de Entomología, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

⁵ Departamento de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

⁶ Alabama, S. A., Callao, Perú.

* Autor para correspondencia: srodriguez@lamolina.edu.pe

those responsible for the farm were men, with predominant ages between 50 and 59 years old (34.4%); 28.1% have 10-19 years of experience as farmers, predominantly secondary education (49.5%); the number of children had a mode of three. Economically, 84.4% had plots of 5 ha or less; For 33.3%, pesticides represented 21 to 30% of the production cost, being financed in cash (40.6%) and mixed (40.6%). The main destination of the product was Lima (80.2%); 34.4% bought the seed in agricultural establishments and 26% obtained it from the previous campaign; 92.7% consumed their own vegetables, with lettuce and tomato being the most consumed. Agronomically, 88.5% use surface irrigation; 87.5% incorporate organic matter and 63.5% incorporate crop residues into the soil; 34.4% apply the fertilizer manually. All develop conventional management and use pesticides as the main control method, with children participating in 61.5% of the cases; highlighting the family participation in the applications (73%). Applicators are highly exposed to agrochemicals during preparation and application due to lack of personal protective equipment. *Conclusion:* The characterization developed in this study, allowed to identify socially, that the producers have remarkable experience; economically, pesticides represent an important production cost; agronomically, conventional management predominates in the horticultural systems. This needs to be holistically optimized, for the sustainability of their livelihoods.

Keywords: Agroecosystem, family farms, characterization, horticultural producers

Introducción

La producción de frutas y hortalizas se está volviendo más atractiva para los agricultores de escasos recursos, por su rápido crecimiento económico, frente a otros rubros. Adicionalmente, su valor y superficie cultivada se han más que duplicado entre 1960 y 2000; alcanzando casi el 21% del valor total exportado por países en desarrollo. Gran parte del crecimiento se ha concentrado en América Latina y China. En vista de ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), entre otros entes, han expresado gran interés en la horticultura para reducir la desigualdad en salud y mejorar el alivio de la pobreza. Además, el Consejo de Ciencias del CGIAR prioriza la investigación sobre cultivos y productos de alto valor (Lumpkin et al., 2005).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020), declaró el 2021 como el Año Internacional de las Frutas y Verduras, para fomentar su consumo por sus propiedades nutricionales; sobre lo cual el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2018), citó la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de consumir al menos 400 g de estos alimentos por día. Por su parte, Collantes et al. (2021a), señalaron que las frutas representan un potencial como alimentos funcionales y contribuyen con la diversificación productiva sostenible, pero se requiere una mayor promoción y divulgación.

En este tenor, Lumpkin et al. (2005), señalaron como retos a superar el desarrollo de sistemas de producción sostenibles y la gestión de los recursos naturales; destacando que la producción comercial de cultivos hortícolas es altamente dependiente de productos químicos y agua; ocasionando impactos ambientales negativos por limitantes de conocimiento e insumos.

El valle de Chancay-Huaral, ubicado a 80 km al norte de Lima, es considerado parte de los principales abastecedores del mercado de hortalizas y de las principales despensas de alimentos para la población de la capital de Perú (Municipalidad Provincial de Huaral, 2008). Teniendo como premisa la predominancia del manejo convencional en la mayoría de los agroecosistemas productivos de la costa peruana, el presente trabajo tuvo por objetivo caracterizar a los productores de hortalizas en el uso y manejo de plaguicidas en dicho valle.

Metodología

La zona de estudio se ubica en la costa peruana en el valle de Chancay-Huaral, a 67 km al norte de la región de Lima. La cuenca se encuentra localizada geográficamente entre los paralelos 11°00' y 11°40' S y los meridianos 76°28' y 77°20' O. La investigación estuvo dirigida principalmente a los horticultores que tienen cultivos anuales de consumo diario y directo que abastecen a Lima y que se ubican en la zona chala del valle Chancay-Huaral, de los distritos de Aucallama (11°33'36" S, 77°10'12" O), Chancay (11°34'12" S, 77°16'12" O) y Huaral (11°30'00" S, 77°12'36" O) (Figura 1); los cuales poseen características similares.

Figura 1

Ubicación geográfica del área de estudio



Fuente: Google Earth (2021).

De acuerdo con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2020), el clima en esta región corresponde a árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año, templado, clasificado como E (d) B', con precipitaciones anuales entre 0 y 5 mm en las partes adyacentes al litoral. Según Weather Spark (2021), la temperatura varía de 16 a 28 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 30 °C.

La población objetivo fueron los horticultores de los distritos de Chancay, Huaral y Aucallama. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012), estos distritos sumaron 7238 productores. Considerando que los datos tienen casi 10 años y contempla todo tipo de productores; se consultó en campo con conocedores del área, pero al no existir consenso, se calculó el tamaño de muestra (n), para una población desconocida, a un 95% de confianza y 10% de margen de error, mediante la ecuación muestral de Aguilar-Barojas (2005):

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q}{E^2}$$

Donde n es el tamaño de la muestra, valor a obtener, Z es el nivel de confianza 1,96 (95%) es un valor teórico a juicio del equipo investigador, p es la probabilidad de que ocurra el evento o fenómeno (0,50), q es la probabilidad de que no ocurra el evento o fenómeno (0,50), y E es el nivel de precisión o margen de error (0,10); del cual se obtuvo un tamaño de muestra de 96 horticultores, que correspondió al número total de encuestas levantadas en el área de estudio. Las variables de interés en el aspecto social fueron sexo, edad, procedencia, experiencia como agricultor, nivel de instrucción, número de hijos y edad de los hijos; en el aspecto económico se consideró el área del predio, tenencia de la propiedad, costo productivo por uso de plaguicidas, fuente de financiamiento, destino de la producción, lugar donde consigue la semilla, autoconsumo de hortalizas, frecuencia de consumo de hortalizas y cuales consumen; en el manejo agronómico, las variables fueron el manejo de riego, aplicación de materia orgánica y niveles de materia orgánica que aplica, manejo de residuos de cosecha, tiempo de descanso del campo después de la cosecha, forma de

aplicación del fertilizante y participación de los niños en las labores de campo.

Para el uso y manejo de plaguicidas se consideraron las variables de participación de niños en aplicaciones de plaguicidas, información relevante para la compra de plaguicidas, criterios de aplicación, uso de vasito medidor, equipo de aplicación, plaguicidas en el valle de Chancay - Huaral, almacenamiento de plaguicidas, manejo de envases de plaguicidas y equipo de protección personal. Se aplicaron recursos de la estadística descriptiva y los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS v. 22.

Resultados y Discusión

Aspectos sociales

De acuerdo con los resultados, en el aspecto social, el 84,4% de los responsables de la finca son hombres y el 15,6% son mujeres. Respecto a las edades, predomina el rango entre 50-59 años (34,4%), seguidas por el rango entre 40-49 años (24%). El lugar de procedencia de los productores mayormente fue de Huaral (32,3%), seguido por Chancay (19,8%) y Huánuco (14,6%) (Figura 2).

La mayoría de los agricultores cuenta con amplia experiencia en la actividad agrícola,

Figura 2

Lugar de procedencia de los horticultores del valle de Chancay-Huaral

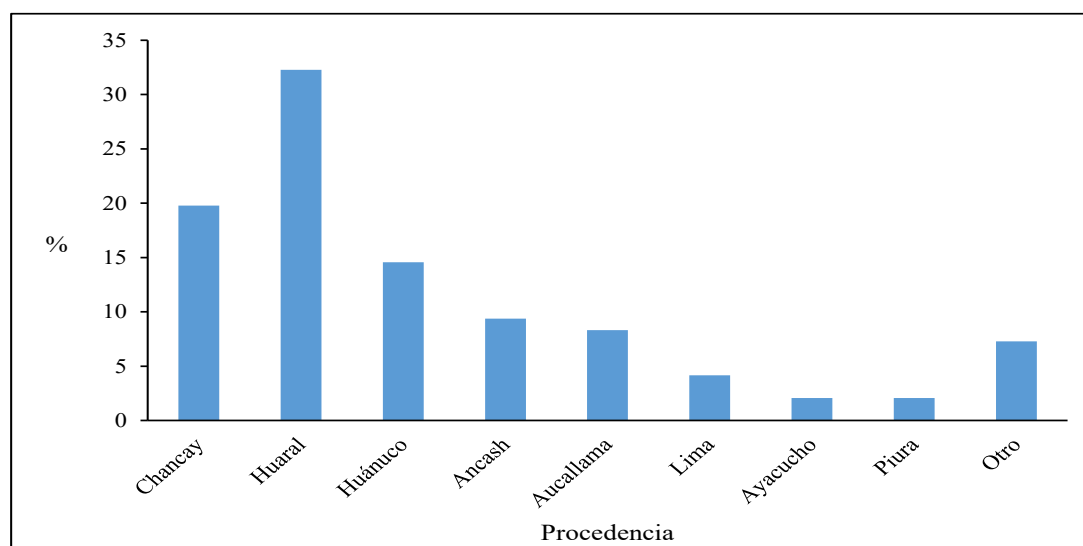
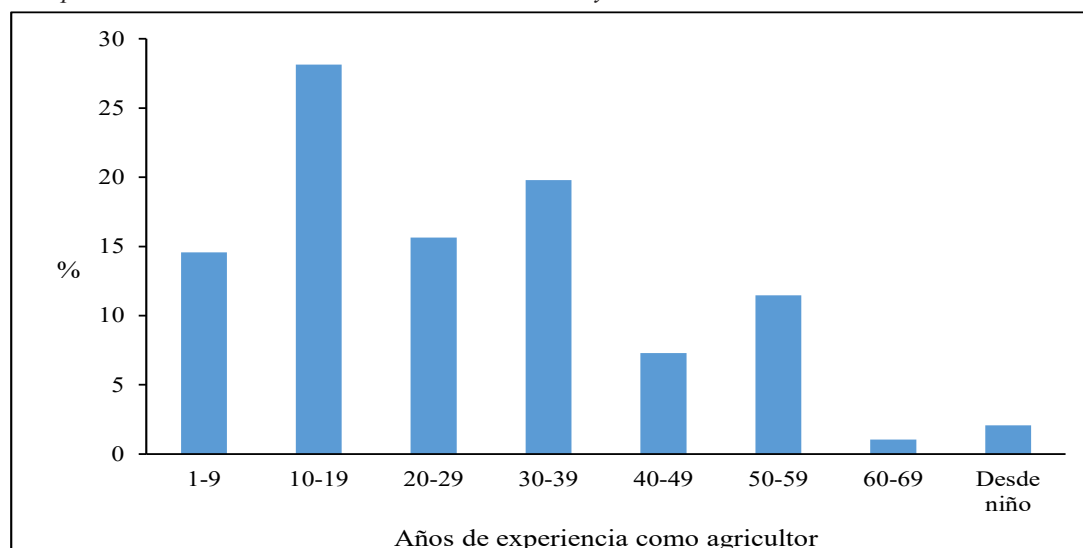


Figura 3

Años de experiencia de los horticultores del valle de Chancay-Huaral



especialmente los procedentes de Huaral; predominando tener entre 10-19 años de experiencia (28,1%) como agricultores, pero también hay productores con mayor experiencia (Figura 3). En cuanto al nivel formativo, predomina la instrucción secundaria (49,5%). El número de hijos tuvo una moda de tres y predominaron los menores de 10 años.

Aspectos económicos

El 92,7% de los productores consumen sus propias hortalizas, siendo lechuga, tomate, apio y betarraga los productos consumidos con mayor frecuencia (Tabla 1). Se halló que, el 84,4% de los productores de hortalizas cuentan con predios de 5 ha o menos (Figura 4), siendo arrendados en el 61,5% de los casos. El 33,3% de los horticultores consideran que los plaguicidas representan del 21 al 30% del costo productivo, mientras que el 26% estimaron dicha variable entre 41 a 50% y 19,8% de los productores lo ubicaron en un rango entre 31 a 40%. Las modalidades de financiamiento preferidas fueron al contado (40,6%) y mixto (40,6%). El principal destino de la producción de hortalizas es el mercado de Lima (80,2%). En cuanto a la adquisición de semilla, el 34,4% la compra en establecimientos agrícolas, 26% la obtiene de la campaña anterior, 18,8% la consigue de un vivero formal y 20,8% de modo informal.

Aspectos agronómicos

Sobre el manejo agronómico, el 88,5% de los horticultores emplea riego por gravedad; mientras que, el 87,5% incorpora materia orgánica, siendo usual 40 t ha⁻¹ en el 39,6% de los casos (Figura 5) y el 63,5% incorpora residuos de cosecha al suelo. En cuanto al periodo de descanso del campo luego de la cosecha, el 41,7% deja un mes después de la cosecha. Respecto al modo de aplicación del fertilizante, el 34,4% lo hacen de modo manual (Figura 6).

Si bien la predominancia de hombres como responsables de la finca en más del 80% de los casos es una condición frecuentemente observada en diversos agroecosistemas productivos (Collantes et al., 2015), el nivel de instrucción podría guardar relación con el tipo de cultivo y el mercado de destino. A diferencia de los cultivos hortícolas para satisfacer el mercado

Tabla 1

Hortalizas consumidas frecuentemente por los horticultores de Chancay-Huaral

Hortalizas que consumen con frecuencia	Casos	
	Nº	Porcentaje
Lechuga	41	21,2%
Betarraga	18	9,3%
Maíz choclo	8	4,1%
Vainita	2	1,0%
Tomate	21	10,9%
Ají	2	1,0%
Cebolla	4	2,1%
Perejil	3	1,6%
Culantro	7	3,6%
Brócoli	5	2,6%
Cebolla china	2	1,0%
Apio	18	9,3%
Col	3	1,6%
Zapallo	3	1,6%
Nabo	2	1,0%
Rabanito	3	1,6%
Pimiento	4	2,1%
Zanahoria	16	8,3%
Alverja	4	2,1%
Pepinillo	3	1,6%
Caigua	2	1,0%
Ajo	2	1,0%
Coliflor	13	6,7%
Poro	1	0,5%
Todas las que produce	6	3,1%
Total	193	100,0%

de Lima (como ocurre en el área de estudio), los productos para agroexportación requieren de conocimientos, habilidades e infraestructura más especializados, así como recursos adecuados en calidad y cantidad. En este sentido, Collantes & Altamirano (2020), indicaron que en el cultivo de arándano azul para exportación producido en Cañete-Lima, Perú, el costo de producción corresponde mayormente al sistema de riego, mientras que en otros cultivos emplean riego por gravedad en más del 50% de los casos; lo cual concuerda con lo observado en la presente investigación.

Figura 4

Área del predio (ha) de los horticultores de Chancay-Huaral

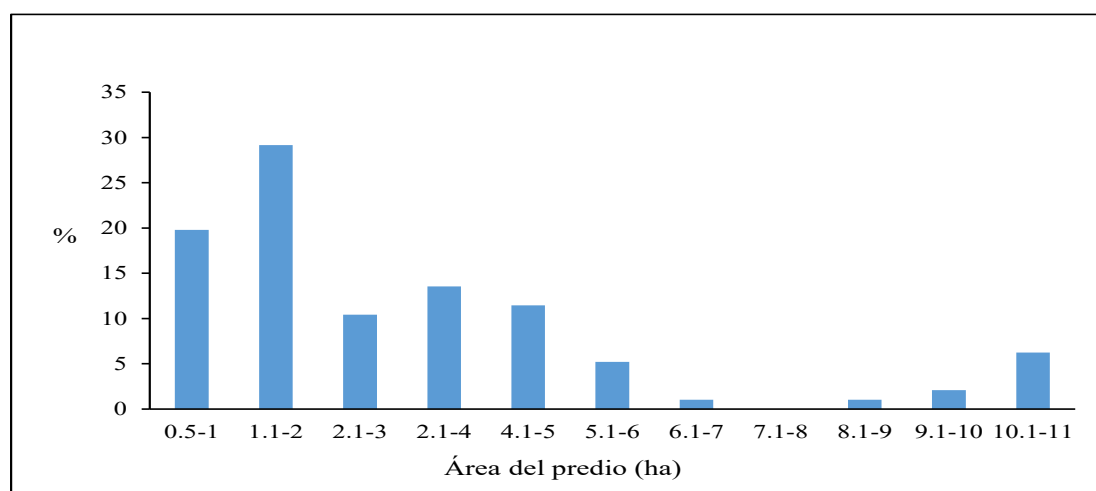


Figura 5

Cantidad de materia orgánica aplicada por los horticultores de Chancay-Huaral

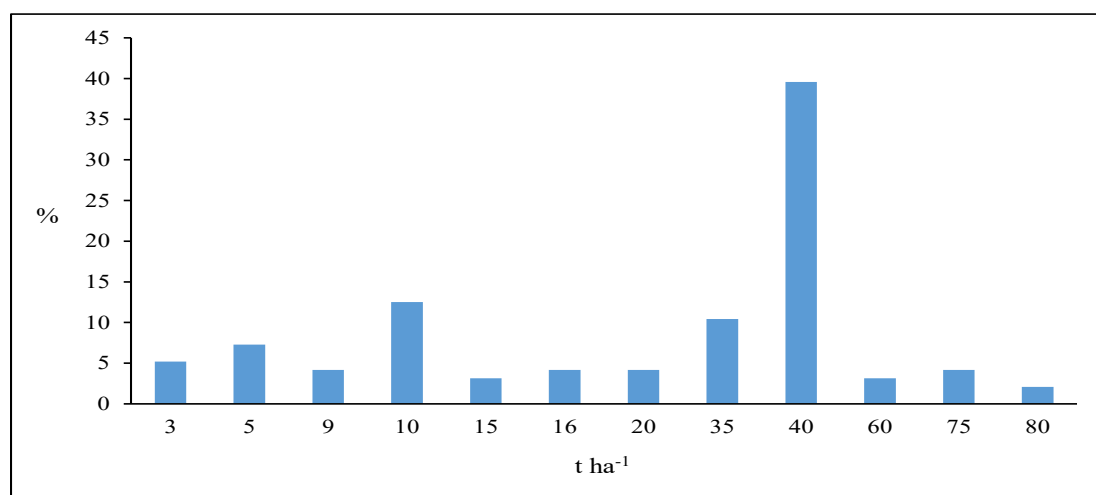
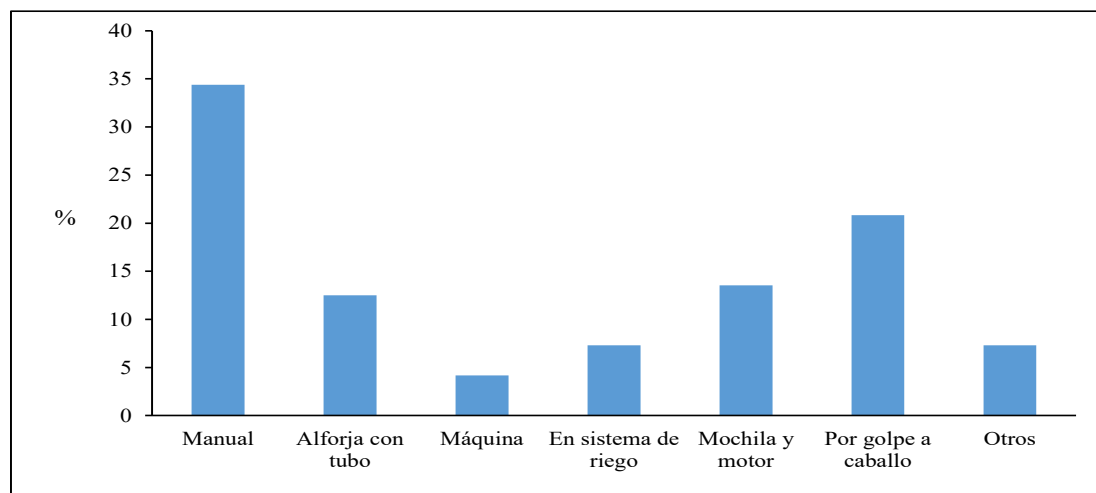


Figura 6

Modo de aplicación del fertilizante por parte de los horticultores de Chancay-Huaral-Huaral



Otro aspecto que tendría relación con el nivel de instrucción es la falta de servicios básicos, tal como se reflejó en el trabajo de Collantes et al. (2021b), realizado en Huacho, Perú. Al respecto, Amat y León (2015), afirmó que dicha insatisfacción tiene relación a su vez con el lugar de residencia de los productores y también indicó que, el 75% de los propietarios agrícolas en Perú poseen menos de 3 ha de terreno, lo cual es próximo a lo encontrado en este estudio.

Los productores encuestados realizan manejo convencional y emplean plaguicidas como principal método de control en sus cultivos, al igual que en Huacho (Collantes et al., 2021b). Estas características socioeconómicas y productivas coinciden con el hallazgo de Beyer et al. (2017), con productores de fresa (*Fragaria x ananassa*) en Cañete, Perú. Además, dichos autores indicaron que, la proporción de parcelas alquiladas en relación al uso de una parcela propia en la zona, es relativamente elevada respecto a los promedios nacionales.

Por otro lado, los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis (Ramos & Terry, 2014). La producción de plántulas de buena calidad depende en buena medida del tipo de sustrato utilizado, de la proporción en que se mezclen sus componentes, del tipo y dosis de fertilización aplicada y del aporte nutricional de cada componente para el desarrollo inicial de la plántula (Acevedo-Alcalá et al., 2010).

La incorporación de rastrojos de cosecha es una actividad que, además de contribuir con la mejora de la nutrición del suelo, también puede conllevar ahorros importantes en concepto de disposición de desechos (Collantes et al., 2019). Todo ello, además de contribuir con la sostenibilidad de la horticultura como medio de vida en Chancay-Huaral, también sirve como buen ejemplo para los más jóvenes (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2017); que en más del 31% de los casos participan directamente en labores de campo. Sin embargo, en este último aspecto es

meritorio prestar la debida atención, dado que los menores de edad, de realizar alguna labor en campo, debería ser de modo voluntario y que no conlleve riesgos para la seguridad y salud de ellos y sus familias, tal como recomienda la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2017).

Uso de plaguicidas

Respecto a la participación de niños para ayudar en las diversas labores de campo, los resultados indican que ocurre en un 17,7% de agricultores emplean niños en sus campos. Dentro de este porcentaje que sí emplea mano de obra de menores de edad, el 61,5% afirmó que los menores participan en la aplicación de plaguicidas. Al respecto, Molina et al. (2019) concluyeron que la exposición a plaguicidas provoca retraso en el desarrollo de la motricidad fina y en la independencia social en niños de edad preescolar por lo que deben tomarse medidas de prevención no solo en la manipulación directa sino también dentro del área de dispersión. Adicionalmente, Perez et al. (2007) hallaron disminución de la actividad de acetilcolinesterasa en niños expuestos en plaguicidas, así como Sánchez & Buñuel (2010) establecieron relación entre niveles urinarios de metabolitos de organofosforados y trastorno de déficit de atención (TDA) en menores entre 8 y 15 años de edad.

Respecto a la información relevante para la compra de plaguicidas, los agricultores se fijan principalmente en la fecha de vencimiento (28,8%), en el precio (13,8%), en el color de la banda toxicológica (12,5%), en el modo de acción (10,6%) y en la rapidez del resultado (10%), principalmente; solo el 4,7% afirmó basarse en la recomendación de un ingeniero. Con respecto a las características del envase, Yengle et al. (2008), encontraron que, el 81,3% se fija en la fecha de vencimiento, el 43,2% presta atención al color de la etiqueta, el 51,8% a la dosis, 42% al grado de deterioro del envase y 7,1% a ninguna de las mencionadas. Estos resultados podrían mostrar la preocupación por la calidad del producto que compra.

Los criterios de aplicación de los agricultores son por calendario (51%), según evaluación fitosanitaria (14,6%), según recomendación de la

tienda (10,4%) o etapas de cultivo como fase de crecimiento (12,5%), floración (3,1%), quince días antes de la cosecha (4,2%) o todo el tiempo (2,1%). Queda en evidencia las aplicaciones calendarizadas de plaguicidas en sus cultivos, más “preventivo” que “curativo”, sin una evaluación previa de la presencia de plagas. Beyer et al. (2017), resaltaron la influencia de los vendedores de las casas de agroquímicos en la compra y decisión de aplicación de plaguicidas por parte de los agricultores de Palo Herbay, Cañete, Perú.

Para hacer las aplicaciones, las tiendas comerciales de venta de plaguicidas junto con la venta de los productos, reparten medidores para dosificar; así se tiene que, 81,5% de los horticultores usan este medidor de la tienda, 9,4% usa cuchara sopera y 3,1% dice que no usa medidor. Cisneros (1995), resaltó la importancia del respeto de las dosis recomendadas por el fabricante. Los equipos de aplicación de uso más frecuente entre los horticultores son la mochila de palanca (50,3%), la mochila a motor (39,9%), unos pocos la parihuela (9,1%); este último es una pulverizadora motorizada estacionaria sin ruedas de tamaño pequeño, que suele tener mangueras de hasta 50 metros de largo con lanzas porta boquillas para realizar aplicaciones en cultivos de porte bajo o mediano. Beyer et al. (2019) reportaron un uso mayoritario de mochila a palanca y moto pulverizadora entre productores de la costa central de Perú.

Entre los ingredientes activos de los plaguicidas que recuerdan haber utilizado en sus cultivos, en orden de importancia, están: dinotefuran, chlorpyrifos, fipronil, spirotetramat, alfacipermetrina, imidacloprid, carbendazim, emamectin benzoato, sulfato de cobre pentahidratado, tebuconazol, azoxistrobin, difenoconazol, oxamilo, azufre líquido, mancozeb, pirimetanil, cadusafos, fluopiram, glifosato, lufenuron, metribuzim, clorantianiliprol, deltametrina, fentoato, flubendiamida, iprodione, metalaxil, pendimetalin, spinetoram, spinosad, abamectina, azufre en polvo, benomilo, clorantianiliprol, ciantraniliprol, cimoxamil, cletodim, dimetomorf, lambdacihalotrina, linuron, malathion, paraquat y profenofos. Esto concuerda con Beyer (2018), quien reportó un abuso y dependencia de los plaguicidas en el

distrito de Oxapampa, Perú.

Los plaguicidas son almacenados fuera de casa (58,1%), dentro de casa (22,2%) o junto a otros insumos agrícolas (16,2%), principalmente. Marañón (2015) reportó que, en el Valle del Chillón, una zona cercana al área de estudio, gran parte de los horticultores no suele almacenar sus envases, el 38,9% almacena los plaguicidas en un almacén dentro de su casa y el 22,1% en el campo.

En cuanto al manejo de envases de plaguicidas utilizados (Tabla 2), 30% lo vende, 23,8% lo guarda y 15,4% lo quema. Marañón (2015), indicó que, en el valle del Chillón, los horticultores no cuentan con infraestructura adecuada para la gestión de los envases vacíos de plaguicidas.

El equipo de protección personal que usan los agricultores no es el oficial, ellos improvisan prendas de uso diario para hacer las aplicaciones. Suelen usar zapatos cerrados (16,7%), gorra (15,6%), pantalón largo (15,3%), polo (14,0%), mascarilla (7,9%), camisa (4,8%), guantes (4,2%), impermeable (3,7%), mandil (2,6), sandalias (2,4%), pantalón corto (2,4%), botas (1,3%) y pañuelo (0,5%), principalmente. Utilizan otras prendas como chompas, sombreros, chalinás, lentes (5,8%); no utiliza nada (1,6%).

Tabla 2
Manejo de envases vacíos de agroquímicos

Manejo de envases vacíos	Casos	
	Nº	%
Recicla	4	3,1
Vende	39	30,0
Quema	20	15,4
Guarda	31	23,8
Bota en chacra	17	13,1
Reutiliza	1	0,8
Entierra	6	4,6
Corta	1	0,8
Lava	4	3,1
Recoge	7	5,4
Total	130	100,0

Estos resultados confirman que los aplicadores están sumamente expuestos a los agroquímicos durante la preparación y aplicación. Sobre el particular, Beyer et al. (2019) reportaron que los agricultores de la Comisión de Regantes Palo Herbay en Cañete no utilizan equipo de protección personal o los utilizan incompletos mayormente, dándose de guantes, botas, lentes o máscaras y mandiles.

Conclusiones

Del estudio, se concluye que, los sistemas de producción hortícola en Chancay-Huaral, se caracterizan en lo social, por contar con productores con amplia experiencia, predominando edades entre 50 y 59 años. En lo económico, predominan las fincas con área menor a 5 ha, donde es común el arrendamiento de las parcelas en más del 60% de los casos, el costo productivo por plaguicidas es importante, tienen hábitos de autoconsumo y la producción es dirigida al mercado local y de Lima. En el aspecto agronómico, predomina el manejo convencional del agroecosistema, siendo el uso de plaguicidas la principal alternativa de control, teniéndose además la participación familiar en varias labores del cultivo, incluida la aplicación de plaguicidas. Los sistemas de producción de hortalizas en Chancay-Huaral ameritan ser mejorados, en búsqueda de la sostenibilidad de estos medios de vida. Existe también una necesidad de capacitación de los horticultores en el manejo fitosanitario, control químico y manejo seguro de plaguicidas en la zona de estudio.

Agradecimientos

A la Junta de Usuarios del valle Chancay-Huaral, las Comisiones de riego y sus sectoristas, del ámbito de estudio. A los horticultores encuestados y a sus familias, por brindar el acceso a sus fincas y responder amablemente a las preguntas realizadas durante el estudio. A la Universidad Nacional Agraria La Molina, por todo el apoyo brindado a la primera autora, para la realización del presente trabajo, como parte de su investigación doctoral en agricultura sustentable.

Referencias

Acevedo-Alcalá, P., Taboada-Gaytán, O., & Cruz-Hernández, J. (2010). Caracterización de *Peruvian Agricultural Research* 4(1), 37-46, 2022

- fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato. *Acta Agronómica*, 69(3), 234-240. <https://doi.org/10.15446/acag.v69n3.84508>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Amat y León, C. (2015). *El Perú nuestro de cada día: Nueve ensayos para discutir y decidir* (2.^a ed.) Universidad del Pacífico.
- Beyer, A. (2018). *Adopción del emparrado en Passiflora ligularis* (Juss.) y su contribución al desarrollo local de Oxapampa, Perú. [tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3314?show=full>
- Beyer, A., Joyo, G., Rodríguez, P., Collantes, R., & Paz, F. (2019). Inocuidad de los alimentos y riesgo para la salud: el problema de manejo y uso de agroquímicos por pequeños agricultores de la costa central en "Perú". *Killkana Técnica*, 3 (2), 23-30. https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3i2.572
- Beyer, A., Rodríguez, P., Collantes, R., & Joyo, G. (2017). Factores socioeconómicos, productivos y fuentes de información sobre plaguicidas para productores de *Fragaria x ananassa* en Cañete, Lima, Perú. *Idesia*, 35(1), 31-37. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000008>
- Cisneros, F. (1995). *Control de plagas agrícolas*. http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa_toc.htm
- Collantes, R., & Altamirano, J. (2020). Fincas productoras de arándano azul en Cañete, Lima, Perú. *Aporte Santiaguino*, 13(1), 9-25. <https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n1.677>
- Collantes, R., Pittí, J., Jerkovic, M., & Atencio, R. (2021a). Frutas con potencial como alimentos funcionales en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Revista Semilla del Este*, 2(1), 1-11. https://www.researchgate.net/publication/355670475_Frutas_con_potencial_como_alimentos_funcionales_en_Cerro_Punta_Chiriqui_Panama
- Collantes, R., Rodríguez, A., & Beyer, A. (2021b). Caracterización de agroecosistemas productivos en el distrito de Huacho, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 3(2), 57-62. <https://doi.org/10.51431/par.v3i2.702>
- Collantes, R., Rodríguez, A., Beyer, A., & Rodríguez, P. (2019). Alternativas sostenibles de manejo de residuos de cosecha en agroecosistemas de palto y mandarina en Cañete, Lima, Perú. *Aporte Santiaguino*, 12(2), 228-235. <http://dx.doi.org/10.32911/as.2019.v12.n2.644>
- Collantes, R., Rodríguez, A., & 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. <https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n1.241>
- Google Earth. (2021). <https://earth.google.com/web/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
- Lumpkin, T., Winberger, K., & Moore, S. (2005). *Increasing income through fruit and vegetable production opportunities and challenges*. Draft Note, CGIAR Science Forum, CGIAR Priorities: Science for the Poor. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10947/3904/agm05_stake_4c_lumpkin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marañón, P. (2015). *Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del Río Chillón - Lima*. [tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2102>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2018). *MINAGRI inicia la Semana de las Frutas y Verduras para elevar su consumo a nivel nacional*. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/5692-minagri-inicia-la-semana-de-las-frutas-y-verduras-para-elevar-su-consumo-a-nivel-nacional>
- Molina, J., Zarate, S., González, J., & Núñez, N. (2019). Efectos sobre el neurodesarrollo asociados a un ambiente de riesgo de exposición a pesticidas. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 13(3), 41- 47. <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/382>
- Municipalidad Provincial de Huaral. (2008). *Plan de Desarrollo Concertado 2008 – 2021, Provincia de Huaral: Resumen Ejecutivo*. APORTES, promoción, desarrollo y solidaridad. Huaral, Lima. <https://www.gob.pe/institucion/munihuaral/informes-publicaciones/1366255-plan-de-desarrollo-concertado-2008-2021>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Frutas y verduras - esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. Documento de antecedentes*. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Trabajo infantil en la agricultura*. <https://www.fao.org/3/i4724s/i4724s.pdf>
- Peres, F., Costa, J., Meneses, K., Lerner, R., & Claudio, L. (2007). El uso de pesticidas en la agricultura y salud del trabajador rural en Brasil. *Ciencia y Trabajo*, 9 (26). <https://www.researchgate.net/publication/237605245>
- Ramos, D., & Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bokashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52-59. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Sánchez, I., & Buñuel, J. (2010). Dudosa asociación entre la ingesta de pesticidas organofosforados con un aumento de la incidencia de TDAH. *Evidencias en Pediatría*, 6(54), 1-4. <https://evidenciasenpediatria.es/files/41-10918-RUTA/54AVC.pdf>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2020). *Mapa climático del Perú*. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Weather Spark. (2021). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Huaral, Perú*. <https://es.weatherspark.com/y/20449/Clima-promedio-en-Huaral-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Yengle, M., Palhua, R., Lescano, P., Villanueva, E., Chachi, E., Yana, E., Zaravia, R., Ambrosio, J., Clemente, J., Cornejo, J., & Gutiérrez, C. (2008). Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores en el distrito de Huaral, Perú. *Revista Peruana de Epidemiología*, 12 (1), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/2031/203120337007.pdf>