

Caracterización de fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá

Characterization of horticultural farms in Cerro Punta, Chiriqui, Panama

Rito Herrera^{1*}, Rubén Collantes², Martín Caballero³ y Javier Pittí⁴

Resumen

El presente estudio tuvo por objetivo caracterizar las fincas hortícolas en Cerro Punta, Tierras Altas – Chiriquí, Panamá, sobre aspectos socioeconómicos y agroambientales, con énfasis en los plaguicidas empleados. Se seleccionaron al azar 31 fincas y se encuestó a los productores. Complementariamente, se realizó un muestreo aleatorio de suelo en cinco localidades para proceder con el análisis físico-químico y de residuos de plaguicidas como organofosforados, carbamatos, piretroides y organoclorados. De acuerdo con los resultados, el 48% de los encuestados tienen edades entre 41 y 55 años, con instrucción a nivel primario en un 39% de los casos y 55% pertenecen a asociaciones de productores. Los cinco principales cultivos son papa, zanahoria, repollo, lechuga y cebolla y el 26% realiza crianza animal. Los costos productivos variaron desde menos de USD 3500 hasta más de USD 14000 por hectárea al año; el rendimiento osciló desde 3,68 t · ha⁻¹ hasta 52,62 t · ha⁻¹, asociado con las tecnologías implementadas. El 77% de los productores emplean gallinaza sin tratar y se utilizan 36 plaguicidas diferentes en el área. El 52% utiliza equipo de protección personal completo. Respecto a los análisis de laboratorio, los suelos son del orden Andisol, con pH entre 5,7 y 6,5, contenido de materia orgánica entre 1,34% y 4,34% y la capacidad de intercambio catiónico efectiva entre 8,04 y 26,75.

Palabras clave: Fincas agrícolas, Hortalizas, Residuos de plaguicidas, Tierras Altas.

Abstract

The objective of this study was to characterize horticultural farms in Cerro Punta, Tierras Altas (Chiriqui, Panama), on socioeconomic and agro-environmental aspects, with emphasis on the pesticides used. Thirty-one farms were randomly selected, and producers were surveyed. In addition, random soil sampling was carried out in five locations for physical-chemical and residue analysis of pesticides such as organophosphates, carbamates, pyrethroids and organochlorines. According to the results, 48% of the respondents were between 41 and 55 years of age, 39% had primary school education and 55% belonged to producer associations. The five main crops are potatoes, carrots, cabbage, lettuce, and onions, and 26% raise animals. Production costs ranged from less than USD 3500 to more than USD 14000 per hectare per year; yields ranged from 3.68 t · ha⁻¹ to 52.62 t · ha⁻¹, associated with the technologies implemented. Seventy-seven percent of the producers use untreated poultry manure, and 36 different pesticides are used in the area. Fifty-two percent use full personal protective equipment. Laboratory analyses show that the soils are of the Andisol order, with pH between 5.7 and 6.5, organic matter content between 1.34% and 4.34% and effective cation exchange capacity between 8.04 and 26.75.

Keywords: Farmlands, Pesticide residues, Highlands, Vegetables.

Recibido: 23/07/2021

Aceptado: 30/09/2021

Publicado: 31/10/2021

Sección: Artículo Original

*Autor correspondiente: rito.herrera@up.ac.pa

Introducción

El Corregimiento de Cerro Punta, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí es una zona montañosa con un privilegiado clima húmedo templado de altura, suelos de origen volcánico profundos y fértiles del Orden Andisol, relieve accidentado y con un alto potencial productivo (IICA, 1999; Villarreal *et al.*, 2010). Sin embargo, por la creciente e intensiva actividad agrícola, tiene suelos susceptibles a la erosión, como resultado de las fuertes escorrentías sobre suelos sin vegetación (Ruiz, 2019). Según IICA (1999) y Climate-Data.Org (2021), Cerro Punta se encuentra a 1989 msnm, con precipitación promedio anual de variable entre 2000 – 3810 mm y temperatura promedio entre 16 – 24° C. Este escenario es próximo a lo encontrado en diferentes pisos

altitudinales andinos del país vecino Colombia, según lo referido por Valenzuela y Visconti (2018).

¹Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Centro de Investigación Agropecuaria en Recursos Genéticos, Río Hato – Coclé, Panamá. ORCID: [0000-0003-2509-0391](https://orcid.org/0000-0003-2509-0391)

²Estación Experimental de Cerro Punta, Tierras Altas – Chiriquí, Panamá. ORCID: [0000-0002-6094-5458](https://orcid.org/0000-0002-6094-5458)

³Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Agencia de Volcán, Tierras Altas – Chiriquí, Panamá. [0000-0002-6124-0935](https://orcid.org/0000-0002-6124-0935)

⁴IDIAP, Estación Experimental de Cerro Punta, Tierras Altas – Chiriquí, Panamá. ORCID: [0000-0003-0776-8795](https://orcid.org/0000-0003-0776-8795)

Como citar: Herrera, R., Collantes, R., Caballero, M., & Pittí, J. (2021). Caracterización de fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 200-209. DOI: [10.18271/ria.2021.329](https://doi.org/10.18271/ria.2021.329)



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Share - Adapt

De acuerdo con MIDA (2011), en el Distrito de Tierras Altas, predominan los grupos étnicos blancos y mestizos en un 45%, seguido por europeos en un 25%, indígenas de la Comarca Ngäbe Buglé en un 20% y 10% representados por norteamericanos. Por su parte, Lindsay y Weinberg (2019), mencionaron que, Cerro Punta cuenta con una población de 8677 personas (4998 hombres y 3679 mujeres), siendo la agricultura el principal medio de subsistencia tradicional desarrollado en este corregimiento; destacando además que, el 80% de la producción de hortalizas consumidas en el país proceden de esta zona, la cual también sirve como atractivo agro-ecoturístico.

Dichas condiciones son excelentes para el cultivo de la mayoría de las hortalizas consumidas en el país, destacando la papa (cultivo de origen altoandino) y la cebolla; cuyo costo productivo por hectárea ronda los USD 14 000, seguido por el tomate industrial con un costo por hectárea de USD 10 797 (MIDA, 2019). El costo productivo de las otras hortalizas es variable. Por su parte, Tejedor (2004), mencionó que, el consumo *per capita* promedio anual de frutas, hortalizas y raíces y tubérculos en Panamá es de aproximadamente 100 kg, sólo comparable con el consumo de cereales y leguminosas que comprenden granos básicos como el arroz y el maíz.

La producción de hortalizas se desarrolla en condiciones de agricultura protegida y en campo abierto, pudiendo variar en función de la época del año, limitantes de mercadeo, demanda interna, factores ambientales y plagas. De acuerdo con IICA (2014), la innovación es un impulsor del crecimiento económico y el bienestar en los países. Es un proceso dinámico y holístico que ocurre generalmente dentro de los Sistemas de Innovación Agrícola (SIA). En la medida en que se fortalezca la investigación, la extensión y las demás funciones de apoyo a la innovación desempeñadas por los distintos actores, se coadyuva a establecer SIA eficientes y competitivos.

La agricultura convencional, utilizada desde hace más de 50 años, para aumentar los rendimientos, ha causado daños considerables al agroecosistema de Cerro Punta. Por una parte, la contaminación de suelos y fuentes hídricas por uso excesivo de plaguicidas y el incremento de la resistencia a los plaguicidas por organismos plaga, derivando en el deterioro de la salud humana; por otro lado, la erosión de suelos y la ausencia de técnicas para implementar la conservación de los mismos en áreas vulnerables. La degradación de los suelos afecta la producción de hortalizas y la biodiversidad, ya que cada año hay pérdidas de nutrientes y como consecuencia bajos rendimientos agrícolas, aumentando los costos de producción. Adicionalmente, se requieren contar

con políticas de Estado comprometidas con el fomento de alternativas como la agroecología (Araúz *et al.*, 2015; Carranza, 2007; Atencio, 2009; CISL, 2020). Por otra parte, Malagón y Prager (2001), recomiendan el desarrollo de estudios de caracterización al trabajar con sistemas productivos, a fin de facilitar el ordenamiento territorial a nivel de zonas, predios o agroecosistemas. Esto resulta de especial interés en los agroecosistemas de montaña y con condiciones similares a lo encontrado en los Andes del Perú; lo cual es concordante con lo presentado por Escobar-Mamani *et al.* (2020). Por lo expuesto, el presente trabajo tuvo por objetivo realizar una caracterización socioeconómica y agroambiental de las fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá; con especial atención en los plaguicidas empleados.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en el Corregimiento de Cerro Punta, distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, Panamá; entre las coordenadas UTM 17 P 327709 m E; 978640 m N. La población objetivo consistió en 80 productores de cebolla y otras hortalizas, radicados en Tierras Altas (MIDA, 2018); de los cuales, a un 10% de margen de error y 85% de confianza, se obtuvo una muestra representativa aleatoria de 31 productores, realizándoles una encuesta estructurada de 26 preguntas, que contempló lo siguiente: a) dimensión social: edad, género, nivel de instrucción, número de personas que viven en casa, servicios básicos, lugar de residencia y participación en organizaciones. b) dimensión económica: área, título de propiedad, área cultivada, cultivos, crianza animal, costo productivo, jornales, rendimiento, destino y precio de venta, tipo de producto. c) dimensión agro-ambiental: manejo agronómico, calidad del producto, uso de gallinaza tratada, plaguicidas utilizados, buenas prácticas implementadas, capacitaciones recibidas, responsable de la capacitación y capacitaciones que necesita. No se consideró la pendiente del terreno, porque, si bien predomina el relieve accidentado, los productores cuentan con maquinarias para preparar el campo adecuadamente para el cultivo de hortalizas.

Los datos obtenidos se registraron y analizaron mediante el programa Microsoft Excel. Complementariamente, para comparar con lo respondido por los productores en cuanto al manejo agronómico de los cultivos; se realizó un muestreo de suelo en cinco fincas importantes de Cerro Punta (contando con la autorización de los propietarios). Dicho muestreo, se efectuó a 20 cm de profundidad, tomándose 25 submuestras con su respectiva ubicación: Entrada principal (17P 323634 m E; 979377 m N), Filipinas (17P 327443 m E; 977124 m N), Guadalupe (17P 328551 m E; 980629 m N), La Garita (17P 323551 m E; 980458 m N) y Las Nubes (17P 324973 m E; 981028 m N) (Figura 1).

Las muestras fueron remitidas al Laboratorio de Suelos del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Centro de Investigación Agropecuaria Central – Divisa; en el cual se realizó análisis físico-químico: color, textura,

contenido de materia orgánica, pH, contenido de macro y micronutrientes, relaciones catiónicas y saturación de bases.

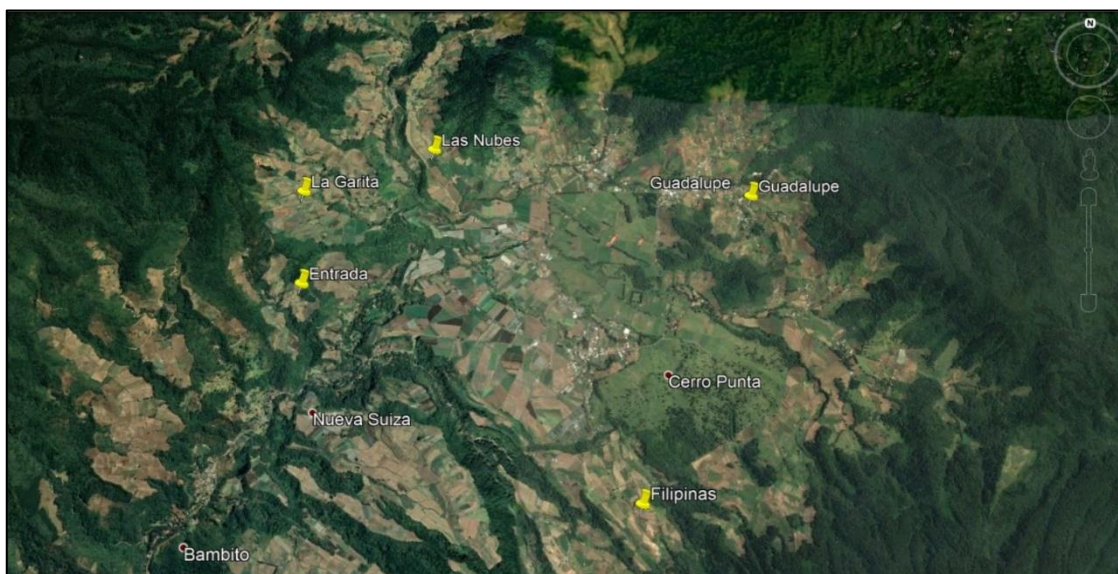


Figura 1. Localidades de muestreo de suelo.

Fuente: Google Earth (2020).

Un segundo juego de muestras fue remitido al Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas, Dirección Nacional de Sanidad Vegetal – Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); en el cual se realizaron análisis de detección de compuestos organofosforados, carbamatos, piretroides y organoclorados. La técnica analítica empleada consistió en cromatografía de gases con detector de masas triple cuadrupolo.

Resultados

Encuesta dirigida a productores de la localidad de Cerro Punta

De acuerdo con los resultados obtenidos en la dimensión social, el 48% de los encuestados tienen entre 41 y 55 años de edad, siendo el género masculino predominante con 84%. El nivel de instrucción a nivel superior fue del 35%, siendo más frecuente la formación primaria en un 39%. El número de personas que viven en casa tuvo una moda de cinco. Respecto a los servicios básicos, el 48% afirmó tener satisfacción completa, mientras que el 52% carece de por lo menos alguno. En cuanto al lugar de residencia, predominó el pueblo con 68%, mientras que 32% reside en la misma finca; lo cual podría tener relación en cuanto a la insatisfacción de los servicios

básicos. Sobre la participación en organizaciones, 55% pertenecen a asociaciones de productores, 23% están en grupos religiosos y 22% no participa en ninguna.

Respecto a la dimensión económica, las fincas encuestadas sumaron un total de 606.43 ha, predominando fincas con extensiones de 1 – 5 ha en el 42% de los casos. Adicionalmente, el 74% de los agricultores poseen título de propiedad. Respecto al área con cultivos, estas representaron 546,93 ha, que equivalen a 90% del área total. Los cinco principales cultivos fueron papa, zanahoria, repollo, lechuga y cebolla (Figura 2) y el 26% de los productores realiza alguna crianza animal. En el 87% de los casos, la producción de hortalizas es la única actividad económica que desarrollan; mientras que el 13% generan otros ingresos (movilidad, agroturismo, comercio y asesoría técnica).

En cuanto al costo productivo por hectárea, fue variable desde menos de USD 3500 hasta más de USD 14 000; siendo los jornales requeridos un aspecto importante, que puede ser de dos hasta 200 por finca, dependiendo del área cultivada. El rendimiento por finca varió desde 3,68 t. ha⁻¹ hasta 52,62 t. ha⁻¹; siendo los principales destinos del producto Cerro Punta (45%) y Ciudad de Panamá (42%).

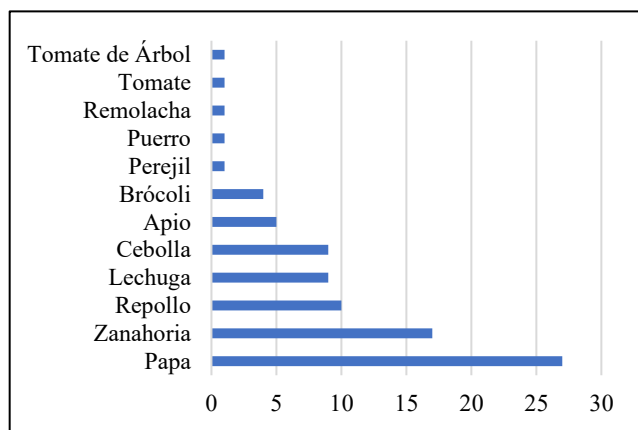


Figura 2. Hortalizas cultivadas en la localidad de Cerro Punta (Chiriquí, Panamá).

El precio de venta fluctuó entre USD 0,22 y USD 1,00 por kilogramo de producto, en función del tipo de producto y del momento de la venta. El 84% de los productores comercializan para consumo fresco, mientras que el 16% realiza algún tipo de procesamiento al producto. El atributo de calidad preferido por los productores fue el tamaño (87%), seguido por la presentación (71%) y el color (68%).

El manejo agronómico predominante es transición entre convencional y ecológico, que representa el 55% de los casos. En cuanto al uso de gallinaza tratada, sólo 23% opta por esta alternativa, mientras que el 77% la aplica sin tratar, principalmente para el cultivo de papa. Al preguntar sobre los ingredientes activos empleados (i. a.), la cipermetrina y la abamectina son los insecticidas más utilizados; clorotalonil y mancozeb los fungicidas principales; glifosato y paraquat los herbicidas de mayor consumo (Figura 3). Como buenas prácticas implementadas, el 84% de los productores realiza calibración de equipos, 32% lava el equipo en un lugar designado lejos de cuerpos de agua y 52% utiliza equipo de protección completo. Sobre las capacitaciones, el 68% se capacitó en el uso correcto de plaguicidas. Los principales responsables de capacitar a los productores sobre el uso de plaguicidas fueron el vendedor de insumos (36%) y el MIDA (26%); siendo además las capacitaciones más solicitadas por los productores el control de plagas y plaguicidas (23%), comercialización (16%) y agricultura ecológica (13%).

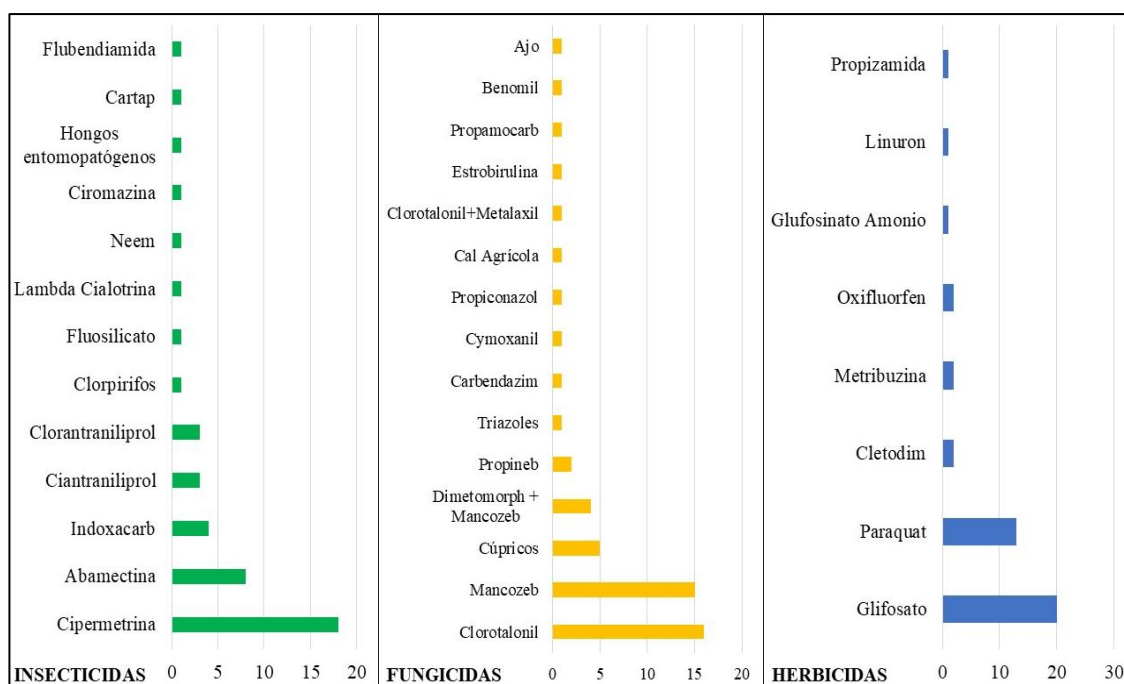


Figura 3. Plaguicidas utilizados en la localidad de Cerro Punta (Chiriquí – Panamá).

Análisis de suelos

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de propiedades físico-químicas (Tabla 1), los suelos son de coloración parda a gris oscuro, con textura Franco-Arenosa, pH entre 5,7 (ácido) y 6,5 (poco ácido) y contenido de materia orgánica entre 1,34% (bajo) y 4,34% (medio). Para todas las localidades muestreadas

(Tabla 1), el contenido de fósforo, potasio y magnesio fue alto, el de manganeso fue medio, el de aluminio bajo y los niveles de cobre y zinc fueron entre medio y alto. La capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE), estuvo entre 8,04 y 26,75, siendo el valor más bajo encontrado en la localidad de Filipinas; además de que, las relaciones Calcio/CICE y Magnesio/CICE fueron altas, con una saturación de bases superior al 95%.

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico de suelos.

Resultados de Laboratorio	Localidad				
	Entrada	Filipinas	Guadalupe	La Garita	Las Nubes
Color del suelo	Gris oscuro	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
Textura	FRA-ARE	FRA-ARE	FRA-ARE	FRA-ARE	FRA-ARE
Materia Orgánica (%)	4,34	2,30	3,39	1,65	1,34
pH	6,5 (P. Ac.)	5,7 (Ac.)	6,4 (P. Ac.)	5,9 (Ac.)	6,0 (P. Ac.)
Fósforo (mg/l)	248	188	277	129	248
Potasio (mg/l)	371,7	210,5	566	567,1	433,1
Calcio (cmol/kg)	17,5	4,6	16,8	12,8	14
Magnesio (cmol/kg)	7,8	2,5	8,4	6,7	5,1
Aluminio (cmol/kg)	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2
Manganeso (mg/l)	34,7	15	24,7	16,1	18
Hierro (mg/l)	29,7	39,5	18,6	21,8	31,3
Zinc (mg/l)	49,8	12,7	41,3	7,3	11,2
Cobre (mg/l)	3,2	13,3	3,8	9	6,5
Ca/Mg	2,24	1,84	2	1,91	2,75
(Ca+Mg)/K	26,6	13,2	17,4	13,45	17,24
K/Mg	0,12	0,22	0,17	0,22	0,22
Mg/K	8,2	4,65	5,8	4,62	4,6
Ca/K	18,4	8,55	11,6	8,83	12,64
CICE	26,45	8,04	26,75	21,15	20,41
Saturación Al	0,76	4,98	0,37	0,95	0,98
K/CICE	3,6	6,69	5,41	6,86	5,43
Ca/CICE	66,16	57,23	62,81	60,52	68,6
Mg/CICE	29,49	31,1	31,4	31,68	24,99
Saturación de bases	99,24	95,02	99,63	99,05	99,02

FRA-ARE = Franco-Arenoso; Ac. = Ácido; P. Ac. = Poco Ácido; Blanco = normal; Rojo = bajo; Amarillo = medio; Verde = alto; Gris = fuera de rango.

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados del Laboratorio de Suelos, IDIAP.

Respecto a los residuos de plaguicidas detectados en el suelo (Tabla 2), se detectó un total de 24 i. a. diferentes, encontrándose en todas las localidades los insecticidas Bifentrin, Cipermetrina, Clorpirifos e Indoxacarb; y en el caso de fungicidas, Clorotalonil y Flutriafol; seguidos por el insecticida DDD-p,p' y los fungicidas

Epoxiconazol, Iprobenfos y Tebuconazol, detectados en cuatro localidades. En Las Nubes, se detectaron 19 compuestos químicos diferentes, seguida por Guadalupe con 17; sumando un gran total de 77 detecciones de residuos de plaguicidas en los sitios de estudio.

Tabla 2. Plaguicidas detectados en suelos de Cerro Punta.

Compuesto	Acción	Resultados por localidad (mg/kg)					Número de localidades
		Entrada	Filipinas	Guadalupe	La Garita	Las Nubes	
Azixistrobin	Fungicida	< 0,05	ND	< 0,05	ND	ND	2
Bifentrin	Insecticida	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
Boscalid	Fungicida	0,23	ND	ND	< 0,05	0,074	3
λ-Cihalotrina	Insecticida	0,27	ND	0,06	ND	0,05	3
Cipermetrina	Insecticida	0,12	0,079	0,084	0,17	< 0,05	5
Clorfenapir	Insecticida/ Acaricida	0,13	ND	ND	ND	< 0,05	2
Clortalonil	Fungicida	0,11	< 0,05	< 0,05	1,4	< 0,05	5
Clorpirifos	Insecticida	0,5	0,052	0,047	0,098	0,063	5
DDD-p,p'	Insecticida	<0,05	ND	<0,05	<0,05	<0,05	4
DDE-p,p'	Insecticida	<0,05	ND	ND	ND	<0,05	2
DDT-p,p'	Insecticida	ND	ND	ND	<0,05	<0,05	2
Endosulfan-α	Insecticida	ND	ND	<0,05	ND	ND	1
Epoxiconazol	Fungicida	0,07	ND	0,14	<0,05	<0,05	4
Fludioxonil	Fungicida	ND	<0,05	ND	<0,05	<0,05	3
Flutriafol	Fungicida	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5
Indoxacarb	Insecticida	0,18	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	5
Iprobenfos	Fungicida	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	ND	4
Iprodione	Fungicida	ND	ND	ND	ND	<0,05	1
Miclobutanil	Fungicida	ND	ND	ND	<0,05	<0,05	2
Piriproxifen	Insecticida	ND	<0,05	<0,05	<0,05	ND	3
Propiconazol	Fungicida	ND	ND	0,069	ND	<0,05	2
Tebuconazol	Fungicida	0,25	ND	0,11	<0,05	<0,05	4
Triazofos	Insecticida	ND	ND	<0,05	ND	<0,05	2
Trifluralin	Herbicida	<0,05	ND	<0,05	<0,05	ND	3
Compuestos detectados		16	9	17	16	19	77

ND = No detectado.

Fuente: Elaboración propia, basado en resultados del Laboratorio de Residuos, MIDA.

Discusión

Respecto al género, edades e instrucción de los productores encuestados, los resultados son similares a lo reportado por Collantes *et al.* (2020), para productores de café robusta en la Provincia de Colón; predominando el género masculino en más del 80% de los casos, con edades entre 40 y 60 años y educación primaria. De modo similar, Beyer *et al.* (2017), indicaron que, en el caso de los productores de fresa en el Valle de Cañete, Lima – Perú; que es una zona de producción hortícola importante, predomina el género masculino en un 89%, con una edad promedio de 47 años; lo cual a su vez es concordante con una tendencia a nivel Perú.

Por otro lado, el acceso a servicios básicos está vinculada con el lugar de residencia, según Amat y León (2015). Dicha situación puede ser la principal causa del frecuente éxodo de los jóvenes hacia las urbes, en búsqueda de oportunidades de trabajo y estudio; lo cual amerita que, en las áreas de producción agropecuaria, como es el caso de Cerro Punta, se brinden mayores oportunidades de formación y capacitación constante. Esto, además, está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, enunciados por FAO (2019).

En cuanto a la integración social, si bien el 78% de los encuestados afirmó participar en algún tipo de

organización, existen grupos diferenciados, por los cultivos que producen, también por credo y principios. En ese sentido, Santamaría y González (2015), afirmaron que, la incorporación de prácticas agroecológicas tiene su impacto en la disponibilidad de alimentos, el aumento de ingresos y en general, en la persistencia de la agricultura familiar de pequeña escala en áreas de pobreza rural e indígenas. Esto es importante de destacar, dado que, por lo observado durante el desarrollo del estudio, la mayor parte de la mano de obra ocupada en Cerro Punta es de la Comarca Ngäbe-Buglé.

La predominancia de minifundios es similar a lo observado en otros escenarios, como lo reportado en Perú por Collantes y Altamirano (2020) y en Panamá por Collantes *et al.* (2020). Sin embargo, el aprovechamiento del área en más de un 90% en Cerro Punta, es indicativo de la necesidad de los productores en atender la demanda de los consumidores; dado que, el 80% de las hortalizas producidas en el país provienen de Cerro Punta, siendo fundamental para la economía del Distrito de Tierras Altas. Sin embargo, se debe concientizar a las personas sobre la mejora de los sistemas productivos, para evitar malas prácticas como la siembra a favor de la pendiente, que derivan en problemas de erosión en estos terrenos montañosos (La Prensa, 2015). Comprender mejor la interacción ser humano-agroecosistema, ayudará a disminuir los impactos negativos.

Según H. Ledezma, a principios de la década de 1980, se contaba con la papa variedad Amigo, la cual con el transcurrir del tiempo, terminó degenerándose, dando paso a la Granola como la papa más cultivada en Cerro Punta actualmente; mientras que, en el caso de la cebolla, la mayoría de los productores prefiere la variedad Gladalan Brown, por el menor costo de la semilla y por su buena adaptación a diferentes climas, pero es susceptible a florear y no tiene buen cuello para secar, en condiciones agroclimáticas propias de Cerro Punta (comunicación personal, 29 de diciembre de 2020).

Si bien persisten prácticas de manejo convencional, respecto al uso de plaguicidas de síntesis, esto tiene una estrecha relación con el destino del producto y las exigencias del cliente. A. Fistic, uno de los mayores productores de hortalizas en la zona, señaló que, los principales clientes de su empresa tienen tolerancia cero a la presencia de insectos, en particular la polilla del repollo, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae); lo cual les obliga a realizar más aplicaciones de plaguicidas, a fin de garantizar una mejor presentación (comunicación personal, 28 de diciembre de 2020). Por su parte, H. Ledezma reafirmó lo comentado por Fistic, indicando además que, algunos de sus clientes han llegado al extremo de rechazar cargamentos completos de productos al detectar plagas (comunicación personal, 29 de diciembre de 2020).

Respecto a lo indicado por los productores, en cuanto a los plaguicidas mayormente empleados, es concordante con los resultados del análisis de suelos obtenidos durante el estudio, siendo Cipermetrina y Clorotalonil dos de los productos detectados en las cinco localidades muestreadas; el primero para controlar insectos plaga y el segundo para enfermedades fúngicas. Adicionalmente, los niveles altos y medios de cobre detectados, pueden guardar relación con los productos cúpricos empleados por los productores para controlar enfermedades. En este sentido, Pérez y Forbes (2008), indicaron que, los cúpricos y ditiocarbamatos, son los fungicidas de contacto mayormente empleados para el control del tizón tardío de la papa, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.; principal plaga que afecta al cultivo. Adicionalmente, Pérez y Forbes (2011), recomendaron como prácticas de manejo integrado del tizón tardío, adelantar la época de siembra, eliminar rastrojos y malezas, usar semilla sana, usar variedades resistentes, evitar exceso de fertilización nitrogenada, distanciamiento adecuado entre plantas y entre surcos, aporque alto, alternar fungicidas (sistémico – contacto), cortar el follaje antes de cosechar, cosechar oportunamente, selección de tubérculos y almacenamiento adecuado.

Por otro lado, el Centro de Manejo Post Cosecha de Cerro Punta, ofrece varios servicios para los productores, teniéndose en el caso de la papa un manejo especializado, que incluye curado, limpieza, cepillado, lavado, selección por tamaño y almacenaje (Mercados Nacionales de la Cadena de Frío, S. A., 2016). En cuanto a la posibilidad de generar un valor agregado mediante un procesamiento sencillo de los productos (caso frutas y vegetales cortados), Tejedor (2004), explicó que, este tipo de presentación ha venido ganando aceptación por parte de los consumidores, con lo cual se tendría una alternativa atractiva e interesante para obtener un mayor beneficio de los productos que tradicionalmente se descartan por forma o tamaño; pero se requiere de alianzas estratégicas entre el estado, la academia y la empresa privada.

El análisis físico-químico de suelo también reflejó nivel medio a bajo de materia orgánica y una buena saturación de bases, superior al 60%; condición deseable, de acuerdo con Espinoza *et al.* (2012), quienes señalaron que la liberación y disponibilidad de nutrientes en el suelo, involucra complejos procesos físicos, químicos y biológicos. Adicionalmente, mientras más estabilizada se encuentra la gallinaza al momento de su aplicación, la mineralización efectuada por los microorganismos es más eficiente; contribuyendo a mejorar algunas propiedades del suelo (contenido de carbono, estructura, pH, porosidad, estabilidad de agregados, densidad aparente, entre otras de tipo químico). Una vez que la materia orgánica está completamente mineralizada, una fracción importante se convierte en humus. Sin embargo,

dosis elevadas de gallinaza podrían traer efectos negativos en algunos aspectos como la conductividad eléctrica (Barahona y Villarreal, 2015).

En ese sentido, Paolini (2017), manifestó que la agricultura orgánica es un sistema de manejo más sostenible, por la conservación de recursos naturales y la producción más amigable y armónica con el ambiente; mientras que la agricultura convencional afecta negativamente el bienestar de los microorganismos y los hace más ineficientes en el uso del carbono y la energía. Por su parte, Pittí *et al.* (2019), proponen el nanoencapsulado de plaguicidas como la deltametrina (piretroide), agente sinérgico que potencia la eficacia del indoxacarb; a la vez que disminuyen tanto las dosis de ingredientes activos como los efectos colaterales en el ambiente, específicamente en microorganismos benéficos.

Si bien los análisis de laboratorio no detectaron glifosato y paraquat, esto podría deberse a la volatilidad de los compuestos; sumado a que, según Paravani *et al.* (2016), el glifosato es altamente hidrofílico e iónico. Rodríguez-Eugenio *et al.* (2019), indicaron que, si bien productos como el Glifosato poseen elevados coeficientes de adsorción (Koc), existen otros factores que pueden influenciar en la persistencia en suelo, como la actividad de microorganismos descomponedores y flujos de agua, como percolación y escorrentía. Esto último refleja la necesidad de estudios de contaminación de la capa freática del suelo y cuerpos de agua situados a menor altura, por los plaguicidas aplicados en tierras altas; dado que la presencia de ciertos contaminantes también puede producir desequilibrios en los ciclos de nutrientes y la acidificación del suelo (Rodríguez-Eugenio *et al.*, 2019).

Pese a los problemas señalados previamente, O. Rodríguez afirmó que, la principal razón por la cual se siguen empleando dichos productos, es por la confianza que tienen los productores, al observar su eficacia en campo (comunicación personal, 30 de diciembre de 2020). Este aspecto guarda relación con la principal fuente de asesoramiento que reciben los productores, que es la casa agrícola, la cual puede confrontar limitantes técnicas y logísticas; además de que, un enfoque reduccionista del agroecosistema compromete la agrobiodiversidad. Esto ha sido observado durante el desarrollo del estudio y concuerda con lo indicado por Blandi *et al.* (2016) y Beyer *et al.* (2017, 2019).

Conclusiones

En conclusión, se caracterizaron las fincas hortícolas en Cerro Punta, las cuales, además de ser una de las principales fuentes de ingresos para la comunidad, desarrollan una agricultura convencional basada intensivamente en el uso de plaguicidas; pero que

gradualmente se está orientado hacia un manejo más amigable con el ambiente.

Los análisis de suelo fueron concordantes con la información levantada mediante las encuestas, lo cual refleja la necesidad de continuar fortaleciendo el conocimiento técnico de los productores y desarrollar más investigación e innovación, basadas en las buenas prácticas agrícolas, la demanda del mercado por alimentos inocuos y la necesidad de poder garantizar que estos medios de vida, tan importantes para grupos humanos autóctonos y campesinos, logren ser sostenibles.

Agradecimiento

A los productores de Cerro Punta, por el tiempo y atención brindados durante el desarrollo de la investigación. Al Director General del IDIAP, Dr. Arnulfo Gutiérrez, por apoyar la presente iniciativa. A la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON), en especial a la Doctora Rita Spadafora, por el apoyo logístico brindado. A la Magister Maricsa Jerkovic, por su colaboración durante el levantamiento de las encuestas. Al Laboratorio de Suelos del IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central – Divisa y al Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas, Dirección Nacional de Sanidad Vegetal – MIDA, por los análisis realizados a las muestras de suelo.

Referencias

- Amat y León, C. (2015). *El Perú nuestro de cada día: Nueve ensayos para discutir y decidir*. Universidad del Pacífico.
- Araúz, A.; Candanedo, A.; Madriñán, R.; Ortega, E. y Sánchez, M. (2015). *Breve caracterización del agroecosistema de Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, Panamá*. Universidad Tecnológica OTEIMA. https://www.academia.edu/19590726/breve_caracterizaci%3%93n_del_agroecosistema_de_cerro_punta_provincia_de_chiriqu%3%8d_panam%3%81.
- Atencio, C. (2009). Cerro Punta el paraíso de los agroquímicos. *Burica Press. Panamá por dentro*. <https://burica.wordpress.com/2009/09/16/cerro-punta-el-paraíso-de-los-agroquímicos/>.
- Barahona, L. y Villarreal, J. (2015). *Efecto de la gallinaza en las propiedades físicas y químicas del suelo* [póster]. Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. [Http:// 10.13140/RG.2.2.25859.50723](http://10.13140/RG.2.2.25859.50723)
- Beyer, A.; Rodríguez, P.; Collantes, R. y 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. DOI: [10.4067/S0718-34292017005000008](https://doi.org/10.4067/S0718-34292017005000008)

- Beyer, A.; Joyo, G.; Rodríguez, P.; Collantes, R. y Paz, F. (2019). Inocuidad de los alimentos y riesgo para la salud: el problema del manejo y uso de agroquímicos por pequeños agricultores de la costa central en Perú. *Revista Killkana Técnica*, 3(2), 23-30. DOI: [10.26871/killkana_tecnica.v3i2.572](https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3i2.572)
- Blandi, M.; Cavalcante, M.; Gargoloff, N. y Sarandón, S. (2016). Prácticas, conocimientos y percepciones que dificultan la conservación de la agrobiodiversidad. El caso del cinturón hortícola platense, Argentina. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(78), 97-122. DOI: [10.11144/Javeriana.cdr13-78.iscc](https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.iscc)
- Carranza, C. (2007). Diagnóstico del uso de plaguicidas en Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. *Burica Press. Panamá por dentro*. <https://burica.wordpress.com/2007/08/23/diagnostico-del-uso-de-plaguicidas-en-cerro-punta-provincia-de-chiriqui-republica-de-panama/>
- CISL (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, UK). (2020). *Biodiversity Loss and Land Degradation: An Overview of the Financial Materiality*. <https://www.cisl.cam.ac.uk/system/files/documents/biodiversity-loss-and-land-degradation-overview.pdf>
- Climate-Data.Org. (2021). *Cerro Punta Clima (Panamá)*. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/panama/provincia-de-chiriqui/cerro-punta-765424/>
- Collantes, R. y Altamirano, J. (2020). Fincas productoras de arándano azul en Cañete, Lima, Perú. *Aporte Santiaguino*, 13(1), 9-25. DOI: [10.32911/as.2020.v13.n1.677](https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n1.677)
- Collantes, R.; Lezcano, J.; Marquínez, L. y Ibarra, A. (2020). Caracterización de fincas productoras de café robusta en la Provincia de Colón, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, 31, 155-167. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/307/246>
- Escobar-Mamani, F.; Branca, D. y Haller, A. (2020). Investigación de montaña sobre y para la región andina. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(4), 311-312. DOI: [10.18271/ria.2020.191](https://doi.org/10.18271/ria.2020.191)
- Espinoza, L.; Slaton, N. y Mozaffari, M. (2012). *Understanding the Numbers on your Soil Test Report*. University of Arkansas, Division of Agriculture Research & Extension. <https://www.uaex.edu/publications/pdf/fsa-2118.pdf>
- FAO. (2019). *El apoyo de la FAO para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en América del Sur – Panorama*. FAO. <http://www.fao.org/3/ca3884es/ca3884es.pdf>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (2014). *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*. IICA. https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (1999). *Análisis del Sistema Producción Consumo de Hortalizas en Panamá*. Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana. Panamá. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8954/BVE20037965e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- La Prensa. (2015, 19 de mayo). *Cerro Punta es agua, carbono y oxígeno*. La Prensa. https://www.prensa.com/impresa/Cerro-Punta-agua-carbono-oxigeno_0_4212328751.html
- Lindsay, O. y Weinberg, N. (2019). *Desastres Naturales en Cerro Punta: Historia e Impactos*. McGill/Smithsonian Tropical Research Institute/FUNDICCEP. https://www.mcgill.ca/pfss/files/pfss/desastres_naturales_en_cerro_punta_-_historia_e_impactos.pdf
- Malagón, R. y Prager, M. (2001). *El Enfoque de Sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12595>
- Mercados Nacionales de la Cadena de Frío, S. A. (2016). *Centro Post Cosecha Cerro Punta*. <https://www.cadenadefrio.com.pa/Centro-Post-Cosecha-Cerro-Punta>
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA). (2019). *Cierre Agrícola 2018-2019*. MIDA. https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/cierre_2018-2019_ok.pdf
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA). (2011). *Caracterización del sistema productivo de café en Tierras Altas de la Provincia de Chiriquí*. Secretaría Técnica, Proyecto de Zonificación Agroecológica.
- Paolini, J. (2017). Actividad microbiológica y biomasa microbiana en suelos cafetaleros de los Andes venezolanos. *Terra Latinoamericana*, 36, 13-22. DOI: [10.28940/terra.v36i1.257](https://doi.org/10.28940/terra.v36i1.257)
- Paravani, E.; Sasal, M.; Sione, S.; Gabioud, E.; Oszust, J.; Wilson, M.; Demonte, L. y Repetti, M. (2016). Determinación de la concentración de glifosato en agua mediante la técnica de inmunoabsorción ligada a enzimas (elisa). *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 32(4), 399-406. DOI: [10.20937/RICA.2016.32.04.03](https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.04.03)
- Pérez, W. y Forbes, G. (2008). *Manual Técnico: El tizón tardío de la papa*. Centro Internacional de la Papa (CIP). <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/004271.pdf>

- Pérez, W. y Forbes, G. (2011). *Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina*. Centro Internacional de la Papa (CIP), <http://www.fao.org/3/as407s/as407s.pdf> [Consulta: 03 – enero 2021]
- Pittí, J.; Murillo, L.; List, O.; Bastiat, G.; Flochlay-Sigognault, A.; Guerino, F.; Lefrançois, C.; Lautram, N.; Lapiéd, B. y Ataire-Marchais, V. (2019). Nanoencapsulated deltamethrin as synergistic agent potentiates insecticide effect of indoxacarb through an unusual neuronal calcium-dependent mechanism. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 157, 1–12. DOI: [10.1016/j.pestbp.2019.03.014](https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2019.03.014)
- Rodríguez-Eugenio, N.; McLaughlin, M. y Pennock, D. (2019). *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. FAO. <http://www.fao.org/3/I9183ES/i9183es.pdf>
- Santamaría, J.; González, G. (2017). La agroecología en Panamá: su contribución a la sostenibilidad de modos de vida y a la persistencia de la agricultura familiar. *Agroecología*, 10(2), 29-38. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300801>
- Tejedor W. (2004). *Estado actual del mercado de Frutos y Vegetales Frescos Cortados en Panamá*. Simposio Estado Actual del Mercado de Frutos y Vegetales Cortados en Iberoamérica. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, San José de Costa Rica. <https://rida2.utp.ac.pa/bitstream/handle/123456789/2877/Estado%20Actual%20de%20Frutas%20y%20Hortalizas%20en%20Panama%CC%81%20-%202004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valenzuela, I. y Visconti, E. (2018). Influencia del clima, uso del suelo y profundidad sobre el contenido de carbono orgánico en dos pisos altitudinales andinos del departamento Norte de Santander, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(1), 233-243. DOI: [10.17584/rcch.2018v12i1.7349](https://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7349)
- Villarreal, J.; Agudo, L. y Villalaz, J. (2010). *Clasificación de suelos de Panamá y sus equivalencias, 2010* [póster]. Proyecto de Zonificación Agroecológica de Suelos de Panamá – IDIAP. DOI: [10.13140/RG.2.1.1599.7844](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1599.7844)