

Caracterización de los sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en el distrito de Chiara, Ayacucho

Characterization of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) production systems in the Chiara district, Ayacucho

REMBER PINEDO TACO¹, LUZ GÓMEZ PANDO¹ Y ALBERTO JULCA OTINIANO¹

RESUMEN

La investigación se realizó en la región Ayacucho, en las comunidades de Kishuarcancha, Manallasac y Sachabamba, distrito de Chiara, con el objetivo de identificar los sistemas de producción de quinua y su efecto en la sostenibilidad de los agroecosistemas. Se aplicaron encuestas a una muestra de 92 productores de quinua, los datos se analizaron agrupando 24 variables cualitativas y cuantitativas y se evaluaron las relaciones establecidas entre los componentes biofísicos, agronómicos y tecnológicos, asociados a los subsistemas agrícolas. Se identificaron cuatro sistemas de producción de quinua, orgánica, limpia o mixta, convencional y tradicional. De estos, los más predominantes son el sistema orgánico y mixto; la producción convencional se ha relegado al tercer lugar y la producción tradicional al cuarto lugar. Los factores determinantes en el cambio y crecimiento de los sistemas de producción probablemente sean la edad de los agricultores, su nivel de educación y la presencia de empresas exportadoras, cooperativas y otros agentes que promueven la producción orgánica y producción mixta que aseguran mercado y buenos precios para la quinua. Por otro lado, algunos cambios en las labores culturales y el incremento de insumos externos de diversa naturaleza y la mecanización podrían afectar la sostenibilidad del cultivo.

Palabras clave: *chenopodium quinoa*; monocultivo; sostenibilidad; sistemas de producción.

ABSTRAC

The research was carried out in Ayacucho region, Chiara district and in the communities of Kishuarcancha, Manallasac and Sachabamba, in order to determine the quinoa

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

production systems and their effect on the sustainability of agroecosystems. Surveys were applied to a sample of 92 quinoa producers. The data were analyzed by grouping 24 qualitative and quantitative variables and the relationships established between the biophysical, agronomic and technological components associated with the agricultural subsystems were evaluated. Four production systems of quinoa, organic, clean or mixed, conventional and traditional were identified. Of these the most predominant are the organic and mixed system; conventional production has been relegated to third place and traditional production to fourth place. The determinants factors of the change and growth of production systems are probably the age of farmers, their level of education and the presence of exporting companies, cooperatives and other agents that promote organic and mixed production that ensure market and good prices for the quinoa. On the other hand some changes in the cultural practices and the increase of external inputs of diverse nature and mechanization could affect the sustainability of the crop

Keywords: *chenopodium quinoa*; monoculture; sustainability; production systems.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene el propósito de conocer aspectos socioeconómicos, ambientales y tecnológicos de la producción de quinua en el distrito de Chiara, Ayacucho. Asimismo, analizar los sistemas de producción tradicional y las que han sido introducidas recientemente posiblemente impulsados por la demanda de mercado. Los sistemas de cultivo de quinua tradicional de pequeña escala, con una producción diversificada son practicados por sistemas de agricultura familiar con baja dependencia de insumos externos y mayormente destinados para el autoconsumo. Sin embargo, en los últimos años la alta demanda de la quinua en el mercado nacional e internacional modificaron los escenarios de los agroecosistemas tradicionales de la zona alto andina del país, debido a la introducción de nuevos sistemas de producción (orgánico, convencional o una combinación de ambas) con sus respectivos paquetes tecnológicos, promovidas por instituciones públicas o privadas.

En el ámbito de estudio no hay investigaciones sobre los sistemas de producción de quinua y los impactos en los agroecosistemas a raíz de la intensificación del cultivo. Estos cambios en los sistemas de producción, supone cambios más complejos en términos económicos, sociales, ambientales que es necesario estudiar. El objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar sistemas de producción vigentes; en términos ambientales, para ver cómo se aprovechan los recursos naturales; en lo económico, para evaluar dinámicas productivas de quinua y su nivel de competitividad y en lo

social, para determinar la participación de las organizaciones de los productores en las decisiones políticas y económicas; y de cómo estos se promueven pactos sociales de equidad. Los resultados pueden ser utilizados como línea de base para futuros temas de investigación, plantear nuevas hipótesis de investigación o para establecer políticas de desarrollo sostenible del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las comunidades de Manallasac, Kishuarcancha y Sachabamba del distrito de Chiara, Ayacucho, Perú (figura 1). El área de influencia, corresponde a la zona de bosque húmedo Montano Sub tropical (bh-MS). La precipitación promedio varía de 650 a 690 mm anuales. La temperatura fluctúa entre 9 y 11°C y el promedio máximo extremo es 20,7°C y el mínimo 2,2°C, teniendo valores mínimos absolutos del orden de 3,0°C (GOREA, 2012).



Figura 1. Vista panorámica de ubicación de los centros poblados del ámbito de estudio:
1= Manallasac, 2=Kishuarcancha, 3=Sachabamba. Fuente: Google Earth

De una población de 460 productores de quinua indistintamente del tipo de agricultura que practican, se obtuvo una muestra irrestricta aleatoria ($n=92$), utilizando la fórmula de Scheaffer *et al.* (1987). Se seleccionó a los agricultores mediante muestreo sistemático por comunidades. Con esa base, se elaboró una encuesta con 55 preguntas estructuradas considerando aspectos de las tres dimensiones de la sostenibilidad (económico, ambiental y sociocultural). Para su aplicación en campo, las encuestas fueron validadas en un taller por productores, expertos locales y proveedores de asistencia técnica

RESULTADOS

Análisis de la dimensión social

La responsabilidad del manejo de las parcelas en mayor proporción recae en hombres; sin embargo se observó que el 39% de las parcelas son manejadas por mujeres (figura 2). El 82% de los agricultores se encuentran entre los 20 y 49 años de edad, aspecto relevante para las labores de gestión agrícola y la facilidad de la aceptación de mejores tecnologías de cultivo solo el 1% de los productores tienen 70 años o más (figura 3).

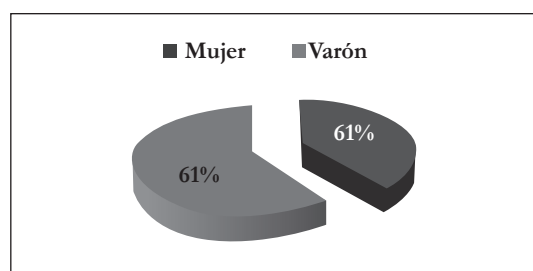


Figura 2. Género de responsables de las parcelas de quinua

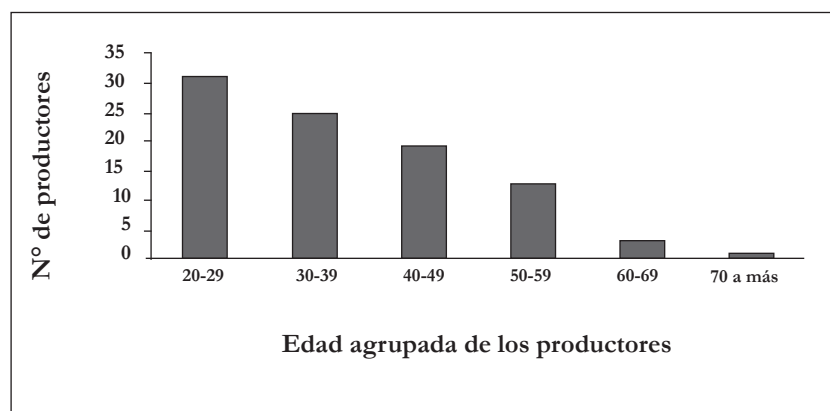


Figura 3. Edad agrupada por rangos del productor de quinua

El 7,6% de los encuestados no tienen ningún nivel de educación y el 92,4 % tienen algún nivel de educación siendo relevante el alto porcentaje de productores con instrucción secundaria (47,8%) y 16,3% con nivel universitario. Al realizar el análisis cruzado de las variables lugar de residencia y el nivel educativo, 28 agricultores con instrucción secundaria viven en los centros poblados, mientras que solo uno y sin ningún nivel de educación reside en su chacra (figura 4).

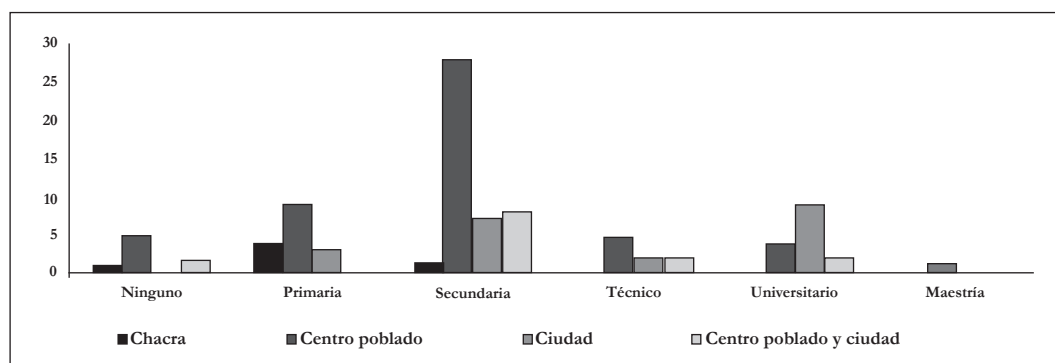


Figura 4. Nivel de estudios y lugar de residencia de los productores de quinua

Sobre servicios básicos, el 56,52% cuentan con todos los servicios, el 19,57% con agua, luz y teléfono, el 5,43% disponen de agua, luz y desagüe; mientras que el 11,96% carece de servicios de agua y desagüe y el 6,52% solo cuentan con servicios de agua y luz. La figura 5, muestra que el mayor porcentaje de oferentes de servicios de capacitación recae en las ONG y las firmas comerciales de agroquímicos. Por otro lado el 2,2% recibe capacitación de todas las instituciones y en conjunto 32,8% de los productores reciben capacitación de acuerdo a sus necesidades y fines de más de dos instituciones a la vez. Existe un 26,1% de productores que no reciben capacitación.

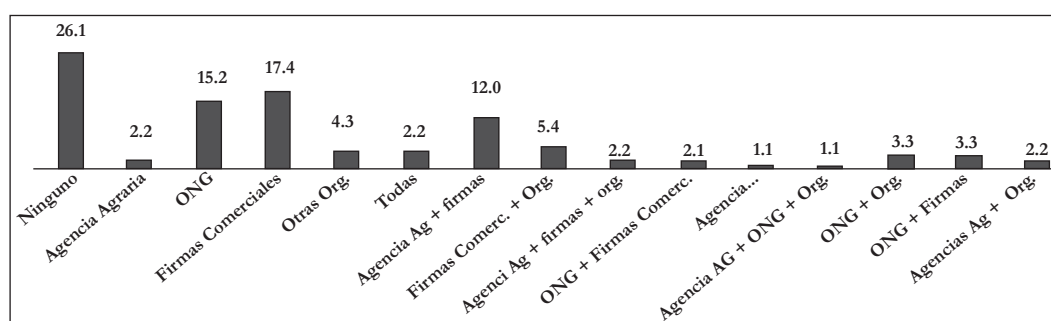


Figura 5. Participación de productores (%) por tipo de oferentes de servicios de capacitación

Análisis de la dimensión económica

El 65,2 % de los productores son pequeños productores, el 29,3 % minifundistas y un 5,4% medianos productores. No hay existencia de grandes productores, es decir agricultores con más de 50 ha (figura 6). En la figura 7, se muestra que el 13,04 % usa mano de obra familiar, el 7,61 % apoyo vecinal y el 45,65 % contratan peones; mientras que el 33,7 % recurren a apoyar las labores familiares con ayuda vecina o jornales bajo la modalidad de contrato.

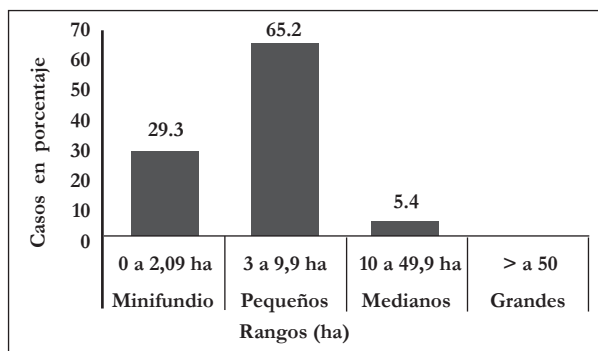


Figura 6. Tipificación de productores de quinua según tamaño del predio

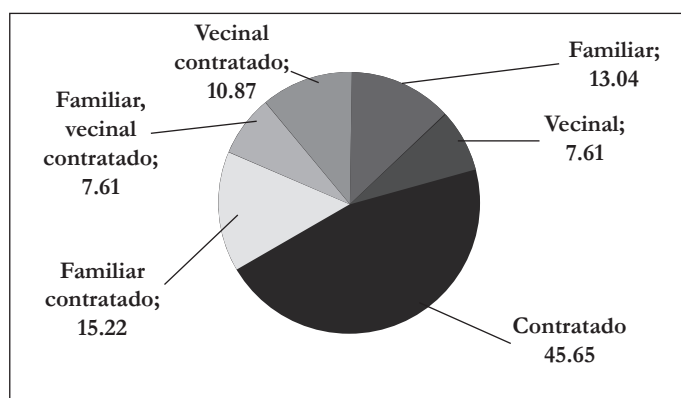


Figura 7. Uso de mano de obra en la producción de quinua en %

Los principales cultivos en las tres comunidades evaluadas son nueve: papa, quinua, avena forrajera y de grano, cebada grano, maíz amiláceo, trigo, arveja verde, oca y olluco. A nivel distrital, los cultivos predominantes son la papa con 2800 ha y la quinua con 1540 ha bajo el régimen de lluvias temporales (figura 8).

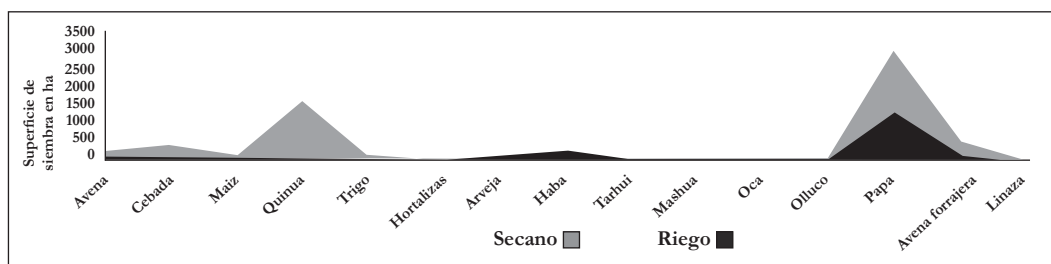


Figura 8. Superficie de siembra (ha) de los principales cultivos en el distrito de Chiara, Ayacucho

Análisis de la dimensión ambiental

La pendiente predominante de los suelos varía de 5 a 30%, lo que facilita el uso de maquinaria agrícola. Los planes de rotación de cultivos por campaña agrícola se adecuan a los sistemas de producción predominantes (figura 9). Se identificaron cuatro sistemas de producción de quinua, siendo los de mayor frecuencia la producción orgánica y producción limpia mixta, seguido del sistema convencional y el sistema tradicional que ocupa el último lugar (figura 10).

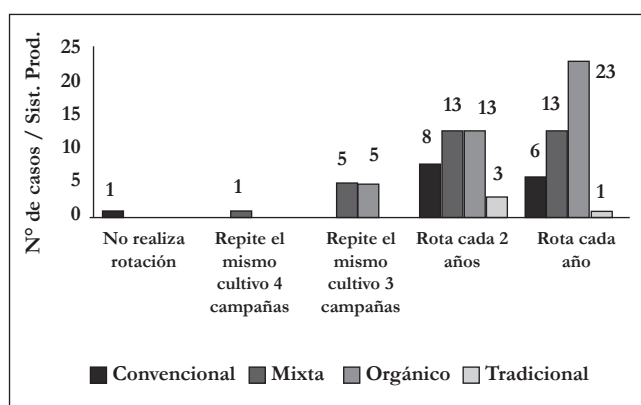


Figura 9. Rotación de cultivos por sistemas de producción, en Chiara

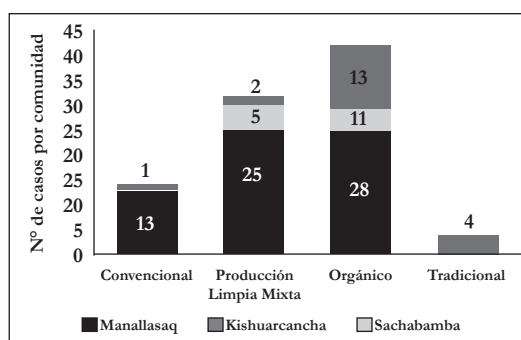


Figura 10. Nº de productores de quinua por comunidad y sistemas de producción

Solo el 5,4 % de los productores usan semilla certificada y están asociadas a sistemas de producción orgánico y convencional, mientras que productores de sistemas tradicionales usan semilla propia seleccionada (figura 11). Con respecto incidencia de plagas, larvas del complejo *Eurysacca sp*, el mildiu (*Peronospora variabilis*), las palomas y los cernícalos han sido reportados como los más perjudiciales. Además de cinco especies de malezas identificadas, *Amaranthus dubius* y *Bidens pilosa* son consideradas como las que causan mayor daño económico en la producción de quinua (tabla 1).

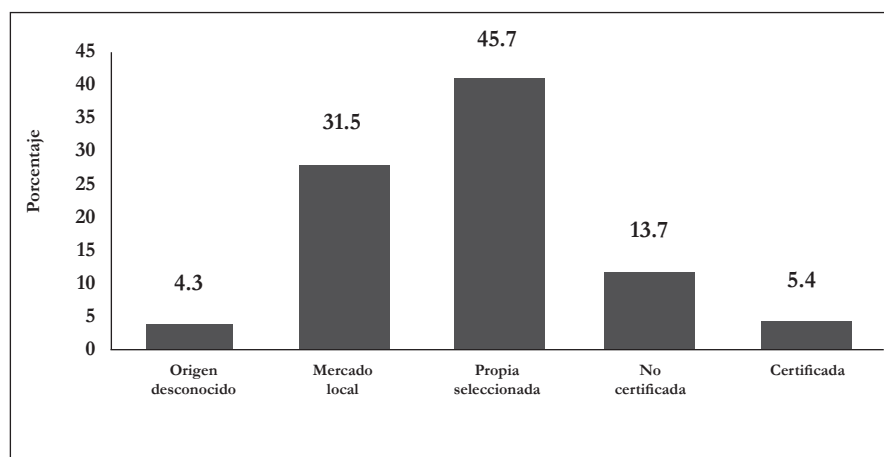


Figura 11. Procedencia de semilla de quinua

Tabla 1: Principales plagas de la quinua en Chiara_Ayacucho

Plagas	Nombre común	Nombre científico
Insectos	Kcona Kcona	<i>Eurysacca quinoae Povolny</i>
Enfermedades	Mildiu	<i>Peronospora variabilis</i>
Malezas	Yuyo	<i>Amaranthus dubius</i>
	Sillkao	<i>Bidens pilosa</i>
	Nabo	<i>Brassica campestris</i>
	Avena silvestre	<i>Avena fatua</i>
	Cebadilla	<i>Brumus catharticus</i>
Aves	Paloma	<i>Zenaida auriculata</i>
	Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>

El 95,7 % de los productores realizan uno o varios métodos de control de plagas, mientras que los productores de sistemas de producción tradicional no realizan ninguna (figura 12). Con relación a los factores locales de contaminación de los agroecosistemas, los encuestados señalan a los plásticos, plaguicidas y fertilizantes como los más contaminantes (mayor a 80%). En menor proporción la tala de bosques y quemas de pastos, seguido de la construcción de carreteras, flujo vehicular y construcción de viviendas (figura 13).

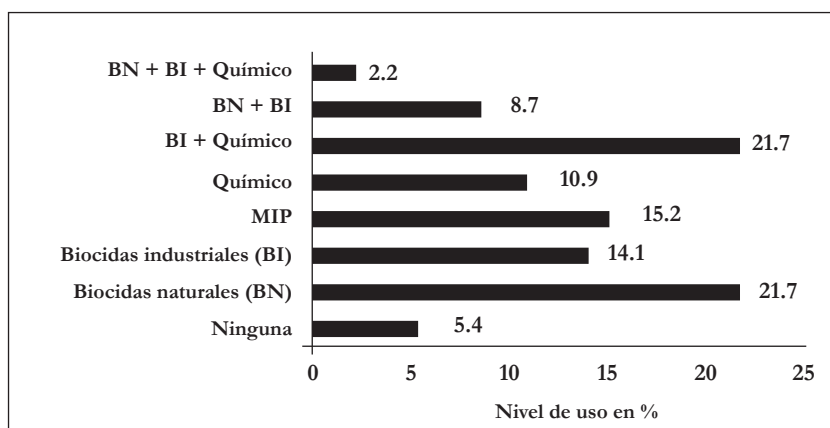


Figura 12. Uso de insumos y métodos de control de plagas (%)

MIP = Manejo Integrado de Plagas

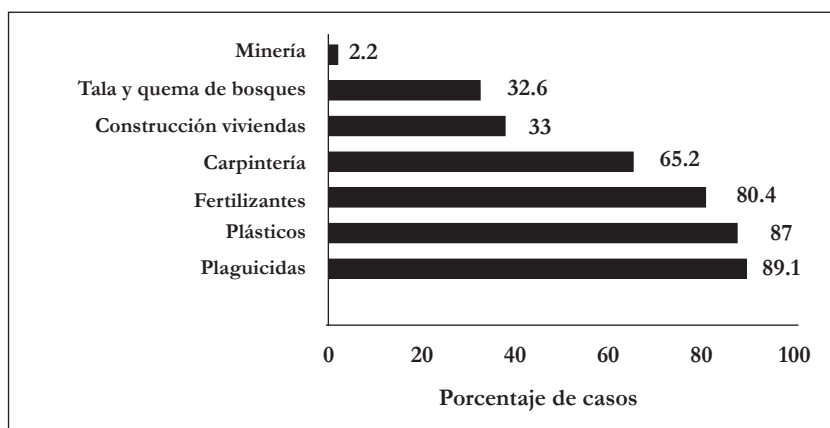


Figura 13. Fuentes principales de contaminación de los agroecosistemas de Chiara en %

Por otra parte, se reporta a las sequías (84,6 %), heladas (78 %), granizadas 65,9 %, calor intenso (62,6 %) como los principales eventos climáticos adversos de la zona.

El área sembrada por productor fluctúa de 0,5 ha hasta 27 ha, con un promedio de 3,21 ha. El rendimiento varía de 1 a 3 t.ha-1 y con un promedio 2,18 t.ha-1 (figura14). El costo de producción promedio es de S/ 5081 ha-1. El precio de venta de la quinua en promedio es de S/ 4,65. kg-1 fluctuando de 2,50 hasta 5,70. Los sistemas de mayor productividad son los orgánicos, producción limpia mixta y convencional que en algunos casos superan las 3 t. ha-1; mientras que en sistemas tradicionales, la productividad no alcanza a una tonelada. Los productores de sistemas tradicionales son los de menor ingreso mensual (no mayor a S/ 1000,00); mientras que los productores de sistemas orgánicos, producción limpia y convencional fluctúan de 999 hasta S/ 4999 (figura 15).

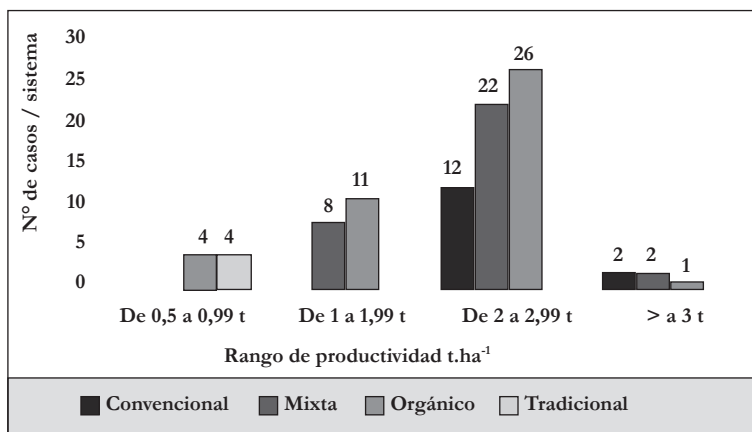


Figura 14. Productividad de la quinua por sistemas de producción

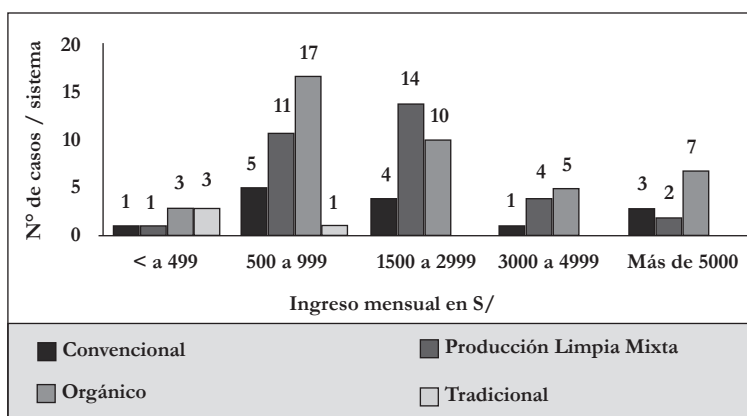


Figura 15. Nivel de ingreso mensual (S/) por sistema de producción de quinua

DISCUSIÓN

Los altos precios de la quinua y la demanda del mercado, generó el incremento de la superficie cultivada en las tres comunidades analizadas; se encontraron productores que siembran quinua desde 0,5 hasta 27 ha. a nivel de la región Ayacucho, la superficie cultivada de quinua se incrementó de 244 a 2536 hectáreas en los últimos 10 años (939 %) (DRAA, 2014). En el distrito de Chiara la superficie sembrada con quinua se incrementó hasta 1540 ha (INEI, 2013). Sin embargo, este proceso, positivo para la economía familiar, del país y la región, puede ocasionar impactos negativos en el medio ambiente y generar cambios en el patrón de cultivos y alimentación del productor (Soto et al., 2012; Medrano y Torrico, 2015).

El 82 % de los productores de quinua de la zona en estudio tienen entre 20 y 49 años, con instrucción secundaria y universitaria igual a 47,8 % y 16,3 % respectivamente. El INEI (2013), afirma que a nivel del distrito de Chiara, el 43,3 % de la población es

joven entre 20 y 40 años; solo el 5,93 % de la población son adultos mayores con 70 a más años. Estos indicadores (edad, nivel de educación) son importantes en la decisión de adopción de nuevos sistemas de producción (orgánico y producción limpia). Al respecto, el CIMMYT (1993), menciona que agricultores más jóvenes y con mayor nivel de educación que la generación de más edad, quizá adopten una tecnología nueva o sistemas de producción con mayor rapidez.

A pesar de la tendencia creciente de la superficie cultivada de quinua, el cultivo de papa sigue siendo el más importante y determinante en el programa de rotación de cultivos en Chiara. Esta lógica de producción también ocurre en la zona del altiplano, según Soto *et al.* (2012), la papa es el cultivo de cabecera, luego realizan rotaciones de acuerdo a la prioridad económica y alimenticia con cultivos de papa, quinua, maíz, cebada, otras raíces y tubérculos y forrajes.

Se ha observado el predominio del minifundio y pequeños productores (94,5 %). Según el INEI (2013), en el distrito de Chiara, el 68,01 % poseen tierras entre 0,5 y 4,9 ha y son considerados minifundistas, el 17,33 % manejan tierras entre 5 y 9,9 ha como pequeños productores y los medianos entre 10 y 20 has y solo el 0,88 % son grandes productores con más de 50 ha. Barreto (2015) en un estudio de caracterización de la zona altoandina de Áncash refiere la predominancia del minifundio (27 %), las unidades productivas tienen de 1 a 2 ha.

Las tres principales plagas reportadas en la zona de estudios son: el daño causado por larvas del complejo *Eurysacca* sp (*Kcona*- *Kcona*); el mildiu (*Peronospora variabilis*) y el daño de aves en la etapa de pre y pos cosecha, causado por la paloma rabí-blanca (*Zenaida auriculata*). Al respecto, del complejo *Eurysacca* sp Campos *et al.* (2012) indican que esta es una plaga clave, debido a su alta incidencia ocasionando grandes daños económicos al productor. Referido al caso de aves plaga, Gómez y Aguilar (2014), señalan que las pérdidas causada por aves puede alcanzar hasta 40 % de las cosechas.

En las tres comunidades, se identificaron cuatro sistemas de producción: a) orgánica, 42 productores (45,70 %), que utilizan insumos orgánicos internos y externos, servicios de mano de obra y maquinaria y prácticas de monocultivo; b) producción limpia mixta con 32 productores (34,80 %), con uso de insumos internos y externos orgánicos y sintéticos de baja toxicidad, servicios de mano de obra y maquinaria y monocultivo; c) convencional, con 14 productores (15,20 %), con alta dependencia de insumos sintéticos externos, servicios de mano de obra y maquinaria y monocultivo; d) tradicional, con cuatro productores (4,30 %) caracterizada por la baja dependencia de insumos externos, empleo de mano de obra familiar y mayor diversificación de la producción. Según, Altieri y Nichols (2000), Kolmans y Vasques (1999) y el IICA (2015), los productores convencionales muestran alta dependencia de insumos externos, servicios de mano de obra y maquinaria y uso de semillas de alto rendimiento; en cambio, los productores tradicionales son pequeños productores con alta diversidad genética.

Con respecto a producción orgánica, el SENASA (2014), indica que este sistema emplea insumos locales o naturales, supervisados por un organismo de certificación, con acreditación y el reconocimiento del mercado de destino. Referido a los sistemas de producción limpia mixta, Bolívar (2011), señala que incluye prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), rotación de cultivos, prácticas de conservación de suelos y uso racional de los recursos naturales.

Los productores de sistemas de producción orgánica, mixto y convencional utilizan semillas de calidad basada en variedades comerciales, no necesariamente certificadas; en cambio, los productores tradicionales su propia semilla. Según el IICA (2015), los productores tradicionales usan su propia semilla, factor que probablemente incide en la baja productividad de la quinua.

La agricultura comercial busca la mayor rentabilidad, la agricultura tradicional promueve una producción diversificada en activa interrelación con todos los componentes del agroecosistema; en consecuencia, el sistema de producción tradicional resultó con menor productividad frente a los sistemas orgánico, mixto y convencional. Al respecto, Barreto (2015) menciona que la productividad de los cultivos, en sistemas tradicionales, está limitada por las características del medio y los rendimientos rara vez están por encima de los promedios nacionales, aún en las mejores condiciones. En ese contexto, los ingresos mensuales de los productores de sistemas tradicionales, en Chiara, se encuentran entre 499 hasta 999 soles al mes. En la cuenca media y baja del río Supe, Barranca, el ingreso mensual promedio es S/. 753,06 (Ayora, 2015).

CONCLUSIONES

Se identificaron cuatro sistemas de producción de quinua, de los cuales los sistemas preponderantes son orgánicos y producción limpia; la producción convencional se ha relegado al tercer lugar mientras que, la producción tradicional al cuarto lugar.

Se observa un crecimiento de la agricultura comercial que se manifiesta a través del incremento de áreas de cultivo de especies con demanda como es la quinua, con alto uso de mano de obra contratada, sólo el 5.7% usa mano de obra familiar.

La presencia de empresas exportadoras, cooperativas y otros agentes que promueven la producción orgánica y producción mixta han determinado el crecimiento de estos sistemas de cultivo; los cuales han sido más aceptados por agricultores jóvenes y con mayor educación.

Los sistemas de producción orgánica, mixto y convencional generan mayores ingresos al agricultor; sin embargo, se ha incrementado el uso de insumos externos orgánicos y sintéticos para el control de factores bióticos y la mecanización que puede tener efectos negativos en la sostenibilidad del cultivo de la quinua en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, Miguel y Nicholls, Claudia. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Primera edición. D.F. México: PNUMA.
- Ayora, Lorenzo. 2015. «Caracterización geoespacial de la cuenca media y baja del río Supe para identificar sistemas agrícolas prevalentes». *Aporte Santiaguino*. Vol. 2, N° 3. Huaraz: Universidad Santiago Antúnez de Mayolo. 39-65.
- Barreto, Juan; Canto Manuel y Julca, Alberto. 2015. «Sostenibilidad ecológica de la Producción Agropecuaria Tradicional de Carhuaz, Áncash, Perú». *Aporte Santiaguino*. Vol. 8, N° 2. Huaraz: Universidad Santiago Antúnez de Mayolo. 219-228.
- Bolívar, Haydee. 2011. «Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible». *CICAG*. Vol. 8, N° 1. Zulia: Universidad Central de Venezuela. 1-18.
- Campos, E y otros. 2012. «Plagas insectiles en áreas de intensificación de quinua en Puno». *CienciAgro*. Vol. 2, N° 3. Facultad de Ciencias Agrarias. UNA-Puno. 379-390.
- CIMMYT (Centro Internacional del Maíz y Trigo). 1993. *La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas*. México, D.F.: Programa de Economía del CIMMYT.
- Dirección Regional Agraria Ayacucho (DRAA), 2014. *Dirección de Información Agraria y Estudios Económicos*. <<http://www.agroayacucho.gob.pe/estadisticas>> [Consulta: 27- 12-2014].
- Fonte, Steven y Vanek, Steven. 2010. *Explorando Opciones Agroecológicas para el Manejo de la Fertilidad del Suelo en Sistemas de Agricultura en pequeña escala de las Zonas Altoandinas*. Cali: Programa de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales, CIAT.
- Gómez, Luz y Aguilar, Enrique. 2014. *Guía del cultivo de quinua*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 188.
- GOREA (Gobierno Regional de Ayacucho).2012. Informe temático Zonas de vida, Ayacucho
- INEI (Instituto Nacional de estadística e Informática). 2013. *Resultados definitivos del IV CENAGRO 2012*. Lima.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2015. *Estudio: el mercado y la producción de quinua en el Perú*. Lima. 172 p.
- Kolmans, Enrique y Vásquez, Darwin. 1999. *Manual de agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación*. La Habana: Segunda Edición. Grupo de Agricultura Orgánica de ACTAF.

- Medrano Ana y Torrico, Juan. 2015. «Consecuencias del incremento de la producción de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*), en el Altiplano Sur de Bolivia». *CienciAgro*. Vol.1. N°1. La Paz: Autónoma San Luis Potosí. 29-34.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego).2015. *Quinua peruana Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015*. Lima. DEEIA. 67.
- Tapia, Mario; Canahua, Alipio y Ignacio, Severo. 2014. Razas de Quinua del Perú. Lima: ANPE. 173.
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2014. *Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Quinua*. <<https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/GUIA-BPA-QUINUA.pdf>> [Consulta: 5- 09-2014]
- Soto, José; Valdivia, Enrique; Valdivia, Roberto; Cuadros, Alberto; Bravo, Roberto. 2012. «Descripción de sistemas de rotación de cultivos en parcelas de producción de quinua en cuatro zonas (siete distritos) del altiplano peruano». *CienciAgro*. Vol.2, N°3. Puno. 391-402.

Recibido: 21/08/17

Aceptado: 30/10/17

Correspondencia

Rember Pinedo Taco

remberpinedo7@hotmail.com