ISSN Versión Impresa 1816-0719 ISSN Versión en línea 1994-9073 ISSN Versión CD ROM 1994-9081

The Biologist (Lima), 2025, vol. 23 (2), 199-212

The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

PROMOTION OF PUBLIC INVESTMENT FOR QUINOA CROP PRODUCTION IN THE APURIMAC REGION, PERU

PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA PARA LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LA QUINUA EN LA REGIÓN APURÍMAC, PERÚ

Ascencio Paniura-Vega[1*] & José Iannacone[2, 3]

[1] Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE). Escuela Universitaria de Postgrado. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
[2] Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNM). Grupo de Investigación de Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Postgrado. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Lima, Perú.
[3] Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú.
* Corresponding author: ascencio04@hotmail.com

Ascencio Paniura-Vega: https://orcid.org/0000-0001-6875-1300
José Iannacone: https://orcid.org/0000-0003-3699-4732

ABSTRACT

Peru, in the Latin American context, is the first exporter of *Chenopodium quinoa* Willd. Despite this comparative advantage, this item, particularly in the producing departments of the country, is being underutilized and forgotten, a situation for which, in recent years, research has been carried out aimed at promoting the production of *C. quinoa*. The purpose of this work is to evaluate the promotion of public investment for the production of quinoa crops in the province of Andahuaylas, Apurímac region, Peru, during 2023. The average production indicators are 2278 kg/ha of organic quinoa and 1943 kg/ha of traditional quinoa. The production cost per kg/ha is 2000 kg, the gross income is S/ 11,000.00, the gross margin is S/ 4040.88, and the Benefit/Cost is 0.58, if medium technology is used. The main final market comprises 60% of the crop's production in the local market, 98.57% is sold on farms, 5% is purchased by intermediaries, and finally, none goes to the regional market. The development of productive projects for alternative crops such as *C. quinoa* would improve the economic performance of families in the twenty districts of the province of Andahuaylas, employing a medium-level technology based on temperature, climate, land geography, and soil type at over 3,320 meters above sea level.

Key words: Andahuaylas – Apurímac – Cultivation – Public Investment – Production – Promotion – Quinoa

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https:// creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: https://doi.org/10.62430/rtb20252322020

RESUMEN

Perú en el contexto latinoamericano, se constituye en el primer país exportador de *Chenopodium quinoa* Willd "quinua". Pese a esta ventaja comparativa, este rubro, en particular en los departamentos productores del país, está siendo subutilizado y olvidado, situación por la cual durante estos años se desarrollan investigaciones orientadas a fomentar la producción de *C. quinoa*. La investigación tiene como propósito evaluar la promoción de la inversión pública para la producción del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú, durante el 2023. Los indicadores promedios de producción son 2278 kg/Ha de quinua orgánica y 1943 kg/ha de quinua tradicional. El costo de producción por kg/Ha es de 2000 kg, el ingreso bruto es de S/ 11,000.00, el margen de bruto de S/ 4040,88 y el Beneficio/Costo 0,58, si utilizan la tecnología media. El principal mercado final lo compone un 60% el mercado local, 98,57% lo venden en la chacra, 5% lo compran los intermediarios y finalmente nada va al mercado regional. El desarrollo de proyectos productivos de cultivos alternativos como es *C. quinoa*, mejoraría la economía de las familias de los veinte distritos de la provincia de Andahuaylas, empleando una tecnología media con base a los factores de temperatura, factor clima, geografía de los terrenos, y tipo de terreno a más de 3320 msnm.

Palabras clave: Andahuaylas – Apurímac – Cultivo – Inversión Pública – Producción – Promoción – Quinua

INTRODUCCIÓN

Los círculos agrícolas y los científicos han llegado al conocimiento universal que la agricultura moderna sufre una crisis ambiental (Pinedo-Taco, 2018; Akpojotor *et al.*, 2025). La raíz de esta crisis está en las prácticas agrícolas intensas apoyadas en el alto uso de insumos que conlleva a la degeneración de las áreas de cultivo, salinización, empleo de plaguicidas y una reducción continua en la siembra y la productividad de la quinua; así como disminución en la asistencia técnica por los gobiernos distritales, provinciales y regionales (Olarte-Calsina *et al.*, 2022).

La "quinua" *Chenopodium quinoa* Willd ha provocado gran interés recientemente, debido a su valioso valor nutritivo y tolerancia al estrés (Campos-Rodriguez *et al.*, 2022; Caicedo *et al.*, 2025). Se cultivó originalmente en regiones climáticas rigurosas, desde las grandes altitudes de Bolivia y Perú, en el altiplano hasta las tierras bajas de Chile, donde se enfrenta a diversas condiciones climáticas extremas. Por lo tanto, es un cultivo ideal para utilizar un marco evolutivo y para caracterizar su diversidad. Se ha evaluado la diversidad de la quinua en diferentes áreas de cultivo, con especial atención a la tolerancia al estrés abiótico y a otros factores (Angeli *et al.,* 2020; Schmöckel, 2021).

Sin embargo, la agricultura en las comunidades campesinas parece tender una economía suficiente activa y dinámica (Ahmadzai *et al.*, 2021). Esta agricultura tiene condiciones favorables y desfavorables dependiendo de la temporalidad, y estacionalidad de las lluvias, y apoyo de los proyectos productivos y agropecuarios, planteados bajo una política, con enfoque centralizado en la capital, que no tiene mayor notabilidad porque no muestra la realidad ni las condiciones de las regiones del país, ni de la región Apurímac (Agraria, 2021). Mientras las comunidades dedicadas al cultivo de quinua se podrían favorecer del incremento de la demanda, también puede originar aspiraciones de controlar las tierras cultivables aptas para la producción (Pladeco, 2019). Un estudio ha analizado si el aumento del precio de la quinua incrementa los conflictos de tierra en Bolivia, por ser uno de los mayores productores de quinua del mundo (García-Hernández *et al.*, 2021). Después de examinar como la asociatividad se relaciona con las distintas características de capital, incluyendo el capital humano, social, natural, físico y financiero, se llega a la conclusión de que esta práctica puede promover oportunidades productivas (Lozano-Monroy, 2010).

Los datos históricos analizan las nuevas tendencias del mercado para obtener una de las ventajas competitivas en el proceso de la producción de la quinua (Verma, 2023). La cadena de valor en la producción de la quinua nace desde la perspectiva de todos los actores implicados que aportan ideas para su superación incluyendo un estudio sobre métodos de disminución en costos que podrían mejorar la competitividad de la quinua, y arroja luz sobre cómo el procesamiento y los productos tradicionales de la quinua han evolucionado y se están adoptando en el procesamiento de nuevos alimentos y productos alimenticios modernos; además de destacar el potencial del procesamiento secundario de los subproductos de la

quinua en diversos sectores industriales (Verma, 2023; Jan *et al*., 2023).

La agricultura compone una de las actividades más significativas de la sierra del Perú, así como de la región Apurímac, porque es una zona netamente productora, donde el cultivo de la quinua está orientado al mercado local, regional y nacional y los excedentes están dirigidos al autoconsumo. El cultivo de la quinua es estacionario, debido a que solo se cultiva en la temporada de lluvia entre los meses de octubre a mayo de forma anual. La estructura productiva es diversificada y extensa, predominando la agricultura y la ganadería en zonas altas de la región de Apurímac. La agricultura se desarrolla a nivel familiar y comunal, con tecnología tradicional y poco tecnificada. En la actualidad no se tiene mecanismos que puedan promocionar al cultivo de la quinua como orgánica y tradicional, y exportar al mercado internacional como producto o grano. Tampoco existen proyectos productivos que le puedan dar el valor agregado para mejorar las realidades de vivencia de los productores o agricultores (DRA Apurímac, 2022).

La región Apurímac, tiene ventajas productivas frente a otras regiones del país para el cultivo de la quinua; sin embargo, por falta de implementación de tecnologías que coadyuven su producción y generen rentabilidad, hacen que sea de escaso interés para el agricultor. La asistencia técnica a los productores para fortalecer sus conocimientos es muy escasa; así como para los gobiernos locales distritales y provinciales, y regionales, el estudio de espacios de producción o áreas para el cultivo de la quinua es nulo (Agraria, 2021). La inversión y estudios en proyectos de quinua en las provincias de la región Apurímac, no se viene desarrollando como parte de un plan de gobierno dentro del gobierno regional, ni gobiernos locales; a esto se suma el tipo de terreno y los diferentes microclimas que no son propicios para el cultivo de la quinua, generando un desinterés por parte de los agricultores; además de pensar que tiene poca renta el cultivo de la quinua por parte de los productores agropecuarios (Agraria, 2021).

El cultivo de la quinua en Apurímac, no alcanza a los estándares de calidad, y en muchos casos son sometidos a la evaluación de calidad para ver el tamaño, color y sabor para determinar si es quinua orgánica o tradicional; a esto se suma la falta de rotación de cultivos en tierras cultivables, la falta de manejo de la tecnología adecuada para la producción del cultivo de la quinua y la poca asistencia técnica por los entes competentes y/o gobiernos de turno para garantizar la calidad del producto y capacidad de producción (Agraria, 2021).

El monocultivo de quinua muestra alta eficiencia en el empleo de energía, agua y carbono, produciendo mayores retornos netos (Mullo-Guaminga, 2011). A pesar de ser relativamente nueva en la agricultura con ciertos desafíos, la quinua ofrece beneficios prometedores para la seguridad alimentaria, nutricional y ambiental, lo que la hace ideal para sistemas de cultivo climáticamente inteligentes en regiones semiáridas propensas a la sequía (Franco-Aguilar *et al*., 2020; Gaur *et al*., 2025; Pradhan *et al*., 2025).

Esta investigación se realizó con el fin de mejorar la competitividad y producción de los pequeños espacios agrícolas en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú en la producción de quinua, y para ello se buscó promover actividades de desarrollo productivo agrario que pueda apoyar la inversión pública en infraestructura productiva y social para la producción del cultivo de la quinua con el propósito de mantener y mejorar la presencia en el mercado mediante la producción de cultivos rentables y sostenibles para los productores agropecuarios; donde, en el contexto actual se muestra una ampliación considerable de los precios de los alimentos en un 15%; causando una preocupación en la canasta familiar, por lo que se debe, proponer estrategias frente a una actividad agrícola con una infraestructura desorganizada y escasa, con poca rentabilidad y producción, que no justifica mayor rentabilidad frente al capital de trabajo invertido, la producción agrícola se define por la implementación de buenas prácticas agrícolas, que abarcan todas las fases de preparación del suelo hasta la cosecha, embalaje y transporte. Estas buenas prácticas buscan garantizar la inocuidad del producto, la salvaguardia del medio ambiente, la salud y bienestar de los trabajadores involucrados en el proceso (FAO, 2011).

La actividad agrícola en la región de Apurímac es de vital importancia, por ser una de las actividades más transcendentales para la economía local, la misma que se estima una población de 405.759 habitantes, predominantemente quechua hablantes, con un 25,49% de analfabetismo y con la esperanza de vida más baja del Perú de 66 años (INEI, 2018).

Es importante la formación de profesionales especializados en proyectos de inversión y agentes sociales que se enfrenten a un nuevo desafío en la producción agrícola; donde la rentabilidad económica, la aceptación social y la sostenibilidad ambiental son fundamentales para motivar la forma de pensar de manera diferente de los agricultores y que comprendan la importancia de cada factor involucrado en la producción de la quinua mediante una formación metodológica del agricultor y su entorno para la producción; proponiéndose invertir en la educación y formación de los agricultores para mejorar su capacidad

y conocimiento en la producción de cultivos de alto valor económico en el mercado (Bobadilla-Díaz *et al.*, 2019).

El objetivo de la presente investigación fue describir las estrategias para la promoción de la inversión pública para la producción y la caracterización de las asistencias técnicas que se emplean para la promoción y evaluación de las tecnologías productivas que se utilizan para la producción del cultivo de la quinua en la región Apurímac, Perú. La presente investigación analiza con mayor profundidad la realidad económica, las relaciones del agricultor, el grado de valor del cultivo de la quinua y de cómo potencializarla como una actividad ventajosas para mejorar la economía de las familias, promoviendo actividades que ayuden a mejorar la producción, acompañada de una infraestructura productiva socialmente rentable y con organizaciones productoras legalmente constituidos, con personería jurídica, para que puedan acceder a fondos concursables en la actividad agrícola en la región Apurímac.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de naturaleza descriptiva, explicativa y evaluativa. El enfoque descriptivo permitió recopilar información sobre las características y condiciones actuales de los productores de quinua en los distritos de Andahuaylas, Andarapa, Chiara, Huancarama, Talavera Kaquiabamba, José María Arguedas, Kishuara, Pacobamba, Pampachiri, Pomacocha, Huancaray, San Antonio de Cachi, San Jerónimo, San Miguel de Chaccrapampa, Santa María de Chicmo, Huayana, Tumay Huaraca, Pacucha y Turpo de la provincia de Andahuaylas, Purimac, Perú. A través del enfoque explicativo, se buscó comprender las causas y los factores que intervienen en la situación socio-económica de estos productores (Gutiérrez-Pulido & De la Vera-Salazar, 2009).

Por último, el enfoque evaluativo permitió realizar un análisis crítico y valorativo de los resultados obtenidos, identificando las fortalezas, debilidades y posibles áreas de mejora en la situación socioeconómica de los productores de quinua en la provincia de Andahuaylas, Apurímac, describiendo las estrategias de desarrollo productivo, para impulsar la inversión pública en infraestructura productiva social para los cultivos de quinua en región de Apurímac; así como para presentar las capacidades públicas de desarrollo productivo y plantear la implementación de proyectos sociales para la producción del cultivo de la quinua: se utilizó teorías, antecedentes sobre la situación socio-económica partiendo de un diagnóstico desde la realidad de los productores de cultivo de quinua para advertir las causas y efectos de fenómenos económicos y sociales de los productores de quinua. Finalmente, se realizó una evaluación a los resultados, a partir del manejo de ciertos indicadores de corte transversal (Gutiérrez-Pulido & De la Vera-Salazar, 2009).

Los datos fueron obtenidos bajo el método de muestreo de un Diseño completamente al azar (Gutiérrez-Pulido & De la Vera-Salazar, 2009), para la descripción de las estrategias de desarrollo productivo, para impulsar la inversión pública en infraestructura productiva y social del cultivo de la quinua en la región de Apurímac.

La población objetiva fueron las asociaciones productoras del cultivo de la quinua que están legalmente constituidas y reconocidas a nivel de SUNARP (Superintendencia Nacional de los Registros Públicos) del Perú en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú. Se estimó que hay un total de 252 asociaciones productoras de cultivo de quinua, con un promedio de 25 hogares por asociación y cinco personas por hogar (DRA Apurímac, 2022). Se realizaron un total de 140 encuestas lo que significa un total de 55,60% de las asociaciones de la provincia de Andahuaylas. La variable independiente fue la promoción de la inversión pública y la variable dependiente fue el cultivo de la quinua en la región Apurímac.

Instrumentos: Se utilizó la encuesta para obtener información sobre la situación agrícola en la producción del cultivo de la quinua. La encuesta fue diseñada con preguntas relacionadas con las causas y efectos de los fenómenos económicos y sociales que afectan en la producción del cultivo de la quinua como: factores que afectan en rendimiento del cultivo de la quinua, precios de mercado, costos de producción, acceso a financiamiento, problemas de comercialización, disponibilidad de infraestructura, entre otros. De la misma forma, con el objetivo de recabar información detallada y específica sobre las circunstancias y experiencias de los productores del cultivo de la quinua, se analizaron los factores que intervienen en la situación agrícola en la producción de la quinua, así como fue identificada la relación de causa y efecto entre los fenómenos económicos y sociales estudiados, brindando un enfoque más completo y preciso de la realidad local.

Procedimiento

La recolección de datos se desarrolló mediante una encuesta a cada productor en la producción del cultivo de la quinua durante el año 2023. Este enfoque de recopilación de datos directos de cada uno de los productores permitió obtener información detallada y específica sobre las características y circunstancias relacionadas con la producción del cultivo de la quinua. Luego se desarrolló el procesamiento de datos de la información recogida, para finalmente desarrollar el análisis y registro de datos procesados.

Análisis de datos

Se realizó mediante procesamiento estadístico descriptivo e inferencial, mediante Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25,0 IBM Corp (2017) y Microsoft Excel. Se analizó el interés de los productores en fomentar la participación de sus miembros en el cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas. Se identificaron los factores motivadores como beneficios económicos, políticas de apoyo, capacitación y acceso al mercado. Además, se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos que coadyuvaron a la evaluación de la viabilidad y sostenibilidad de esta actividad agrícola. El análisis estadístico detectó áreas de mejora, de formular recomendaciones y de proponer estrategias para promover el desarrollo productivo, de fortalecer la infraestructura social y de canalizar recursos hacia las poblaciones más vulnerables, favoreciendo a mejorar su calidad de vida de manera constante en el ámbito económico, social y ambiental.

Aspectos éticos

Se promovió una cultura de ética y valores en el análisis y aporte a los participantes en la encuesta; se consideraron aspectos sociales relacionados con la equidad, el respeto, la empatía, la justicia, la responsabilidad y la transparencia, asegurando el consentimiento informado y la confidencialidad de los datos recopilados por lo que se garantiza que al momento de aplicar la encuesta se pueda guardar la discrecionalidad de los datos de los productores del cultivo de la quinua de manera anónima asegurando la representatividad de la muestra y minimizando posibles sesgos en los resultados.

RESULTADOS

El nivel de instrucción de los agricultores que cuentan con educación primaria completa o incompleta constituye el grupo mayoritario con 67,86%; así mismo, los agricultores que no poseen ningún grado de instrucción representaron el 16,43 %, y el 15,71% fueron los agricultores que alcanzaron el nivel de educación secundaria; mientras el 2,86% de los agricultores fueron aquellos que cursaron estudios superiores; y los que cuentan con formación técnica solo fue el 2,86% de agricultores, lo cual representa un grupo pequeño pero significativo con mayores competencias técnicas y teóricas en el manejo del cultivo de quinua.

La situación conyugal de los productores del cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas resultó que el 33,57% de encuestados declararon estar casados, 64,29% de agricultores conviven con su pareja sin haber formalizado legalmente su unión, 1,43% de agricultores se identificaron como viudos y 3,57% de los agricultores como divorciados. El idioma predominante entre los productores de cultivo de quinua fue el quechua con 96,43%, mientras que 95% hablan español y no se registró el uso de otros idiomas por los productores del cultivo de quinua.

De las principales actividades económicas que desarrollan los productores del cultivo de la quinua en paralelo, se observa que el 88,57% se dedica únicamente a la agricultura, mientras el 30,71% se enfoca en la ganadería. Además, el 2,86% de productores combinan ambas actividades (agricultura y ganadería); el 14,29% de las personas trabajan en la minería, 37,86% se dedican al comercio principalmente a la venta de quinua y sus derivados y 10% de agricultores al transporte (Figura 1).

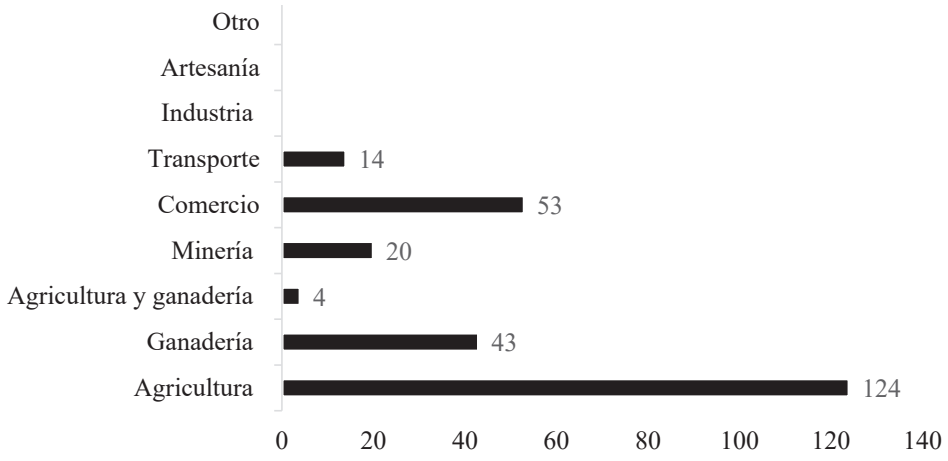


Figura 1. Principales actividades económicas que desarrollan los productores de cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

La rentabilidad económica del cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas evidencia una tendencia favorable para la mayoría de los productores. Específicamente el 97,86% de los agricultores califican esta actividad como rentable, mientras que el 2,14% de los productores la consideran poco rentable. No se registran productores que aprecien la actividad como muy rentable ni como no rentable. La posesión de terrenos cultivables por los productores de quinua es a través de la propiedad directa o la compra de terrenos que representa el 87,14% del total de agricultores, mientras el 32,86% de productores manifiestan trabajar en terrenos alquilados y el 7,86% de productores desarrollan sus actividades productivas en terrenos comunales.

El cultivo de quinua responde a diversas motivaciones entre los productores. La razón predominante es la necesidad económica mencionada por 98,57% de productores, lo que indica que esta actividad es una alternativa muy importante para el sustento de sus familias. Mientras el 33,57% de productores afirman que cultivan la quinua con el objetivo de incrementar sus ingresos económicos, el 14,29% de productores lo cultivan por tradición familiar o cultural. Además, el 6,43% de productores indican que lo hacen por deseo de ser independientes o agricultores por vocación, el 2,14% de productores para diversificar sus actividades agrícolas y 1,43% de productores motivados por la capacitación recibida en la actividad respectivamente agrícola (Figura 2).

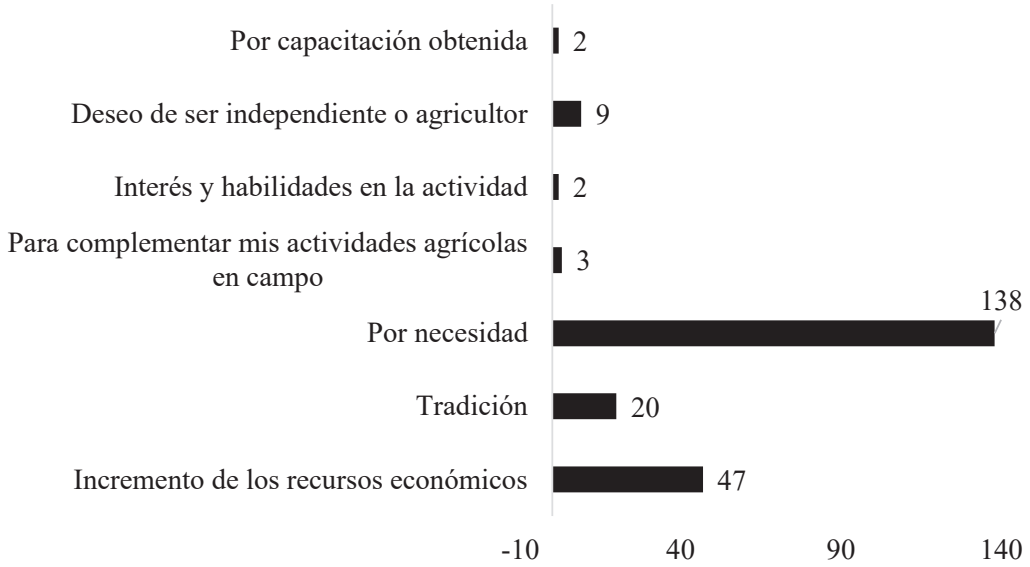


Figura 2. Razones para cultivar la quinua por los productores en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú, durante el 2023.

El 87,86% de productores de cultivo de la quinua creen que las herramientas tecnológicas utilizadas en su localidad si son apropiadas, mientras el 12,14% de productores opinan lo contrario. Asimismo, el 93,57% de productores manifiestan no tener limitaciones para ejercer su actividad agrícola, mientras el 6,43% de productores si reporta restricciones significativas en su actividad agrícola. Sin embargo, el 85,71% de productores indican no poseer conocimientos técnicos específicos para la producción de quinua, en cambio el 14,29% de productores afirman si contar con conocimientos mínimos para la producción del cultivo de quinua. El 92,86% de productores declaran que no reciben asesoría ni capacitación técnica por parte de los gobiernos locales o regionales, mientras el 7,14% si afirman haber accedido a ese tipo de apoyo. En cuanto al conocimiento de procedimientos y técnicas de cultivo de la quinua el 64,29% de productores indican no conocerlos frente al 35,71% que sí conocen los procedimientos y técnicas del cultivo de la quinua. Finalmente 55,71% de productores consideran que su capacidad de producción es limitada, mientras que 44,29% de productores opinan que su capacidad no es limitada (Figura 3).

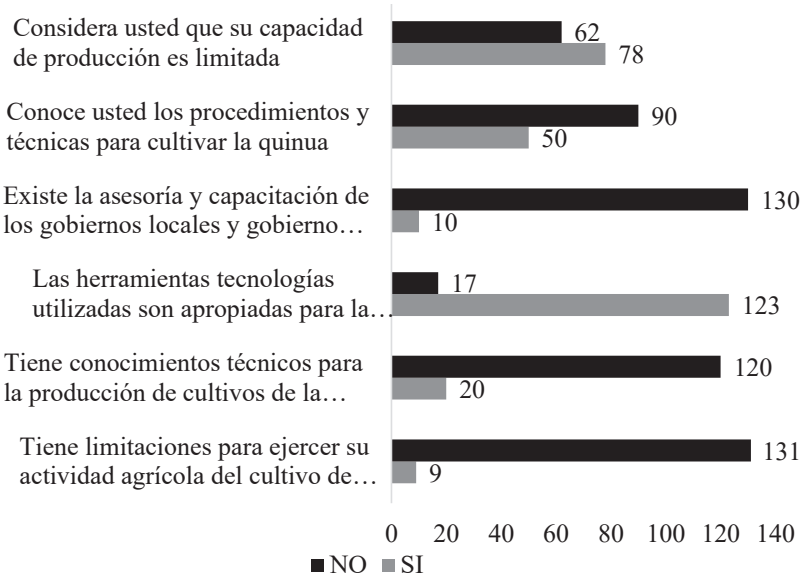


Figura 3. Criterios a considerar para el cultivo de la quinua por los productores de cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

El 50,71% de productores de cultivo de la quinua consideran que su capital de trabajo es limitado para financiar su actividad agrícola, mientras el 49,29% dicen que no es limitado. En cuanto a la calidad de las tierras solo el 10,71% de productores consideran que no son apropiadas para el cultivo de quinua frente al 89,29% que sí las consideran que son adecuadas; mientras el 28,57% de productores indican contar con personal capacitado y el 71,43% manifiestan no tener personal capacitado. Pese a ello el panorama económico resulta alentador porque 74,29% productores afirman haber obtenido mejores precios de quinua y el 25,71% de productores manifiestan que no obtienen mejores precios de quinua, el 75,00% de productores reconocen mayores ingresos económicos derivados del cultivo de la quinua y el 25,00% no lo consideran así y finalmente 75,00% de productores señalan una mejora de sus ingresos en comparación con los años anteriores mientras el 25,00% no señalan lo mismo.

El 96,43% de productores de quinua consideran que su capital de trabajo ha aumentado respecto a los años anteriores, mientras que el 3,57% de productores opinan que no ha aumentado, lo que evidencia una mejora general en la capacidad financiera de los productores. Asimismo, el 97,86% de los productores afirman que sus ingresos actuales les permiten cubrir sus necesidades básicas, mientras el 2,14% manifiesta que no les permite cubrirlas. No obstante, al analizar la capacidad para acceder a bienes y servicios adicionales solo el 67,86% de productores indican que sus ingresos económicos les permiten hacerlo, frente a 32,14% de productores que no pueden acceder, lo que muestra cierta limitación en el poder adquisitivo más allá de lo básico. Además, el 85,71% de los productores manifiestan haberse beneficiado económicamente al cultivar quinua, aunque el 14,29% de productores no perciben una mejora económica, finalmente el 73,57% productores señalan que esta actividad no ha perjudicado su economía, mientras el 26,43% de productores sí consideran que les ha generado algún perjuicio económico.

El proceso de obtención de semillas para la siembra de quinua es según las necesidades de cada productor. En vista que el 91,43% de los productores utilizan semillas provenientes de su propia cosecha del año anterior. Sin embargo el 35,71% de los productores eligen adquirir semillas certificadas, lo que indica una orientación hacia prácticas más técnicas y una posible búsqueda de mejores rendimientos y calidad del cultivo.

Los productores de quinua emplean diversos insumos y métodos para la fertilización y el manejo del cultivo de la quinua adoptando prácticas tanto orgánicas como químicas; donde el 98,57% de productores utilizan abonos orgánicos lo que sugiere un fuerte aspecto de prácticas sostenibles y un aprovechamiento de recursos naturales. Al mismo tiempo, 89,29% de los productores recurren a fertilizantes inorgánicos. En cuanto al manejo fitosanitario el 48,57% de los productores usan herbicidas, 52,14% de los productores utilizan insecticidas, 15% de los productores emplean pesticidas, y 13,57% de los productores utilizan veneno. Además, el 30% de productores señalan aplicar métodos específicos de control de plagas; mientras cero productores utilizan otras estrategias no convencionales (Figura 4).

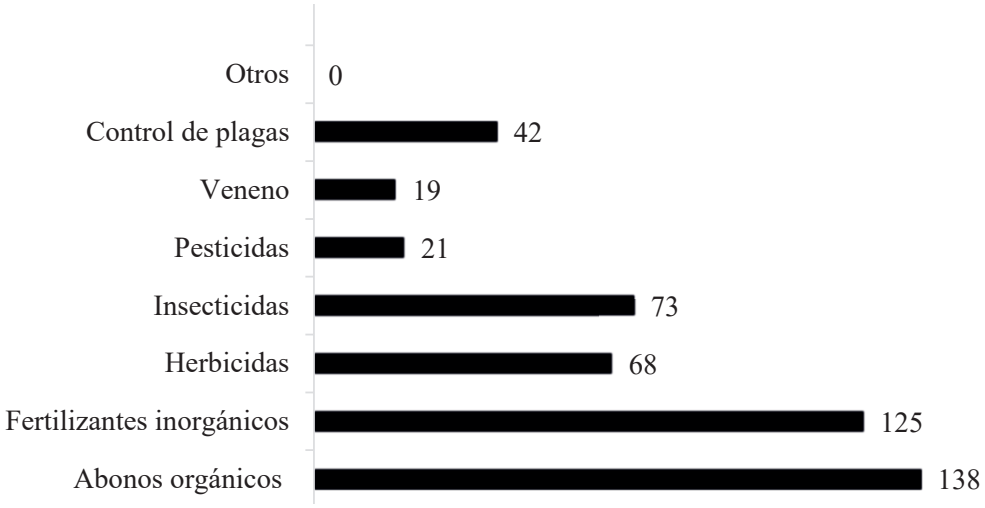


Figura 4. Tipo de manejo fitosanitario que utilizan los productores del cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

En promedio el rendimiento de la quinua tradicional es de 335 kg por ha menos que la quinua orgánica; así mismo el precio promedio de venta de la quinua tradicional es S/ 13,00 por arroba menos que la quinua orgánica es decir 28,6% menos que el precio de venta de la quinua orgánica. Al comparar el ingreso promedio por productor de quinua con el ingreso total generado por los 140 productores en la provincia de Andahuaylas se logra un ingreso total de S/ 1 319.400,00 lo que equivale a un ingreso promedio de S/ 9.424,30 por productor. Así mismo el área dedicada al cultivo de la quinua orgánica es mayor frente a la quinua de cultivo tradicional con 272.034,00 has que se destinan al cultivo de quinua tradicional, mientras 318.873,25 ha para la producción de quinua orgánica (Figura 5).

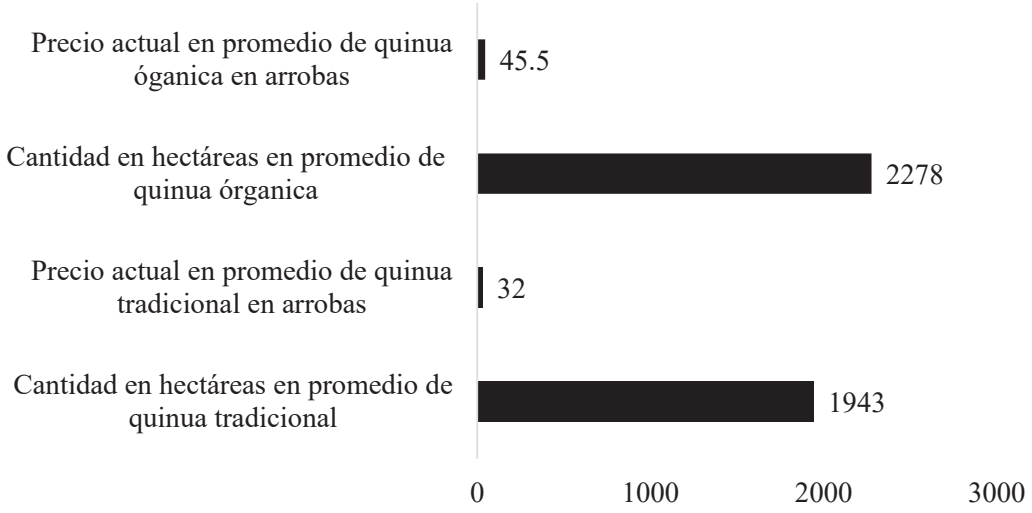


Figura 5. Precios por arroba en promedio y áreas de cultivo por productor de quinua en promedio en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

El 72,86% de los productores de quinua se muestran conformes con el precio que se paga, 25,71% de los productores expresan su disconformidad y el 4,29% de los productores declaran estar muy conformes. Los principales puntos de venta del cultivo de la quinua, señalan que el 98,57% de los productores venden sus productos en la chacra; mientras el 60% de los productores lo venden en el mercado local, 55,71% de los productores combinan la venta en chacra y mercado local, 4,29% de los productores diversifican sus canales vendiendo en la chacra, el mercado local y finalmente el 4,29% de los productores lo comercializan netamente a los intermediarios.

Un total de 95,71% de los productores señala que la capacitación y la asistencia técnica en campo serían esenciales, 60% de productores apuestan por la implementación de proyectos productivos, 55,71% de productores destacan la importancia del uso de semillas certificadas o mejoradas, 37,14% de productores consideran clave la rotación de terrenos y solo el 0,71% de productores menciona la asociatividad como vía para mejorar la comercialización (Figura 6).

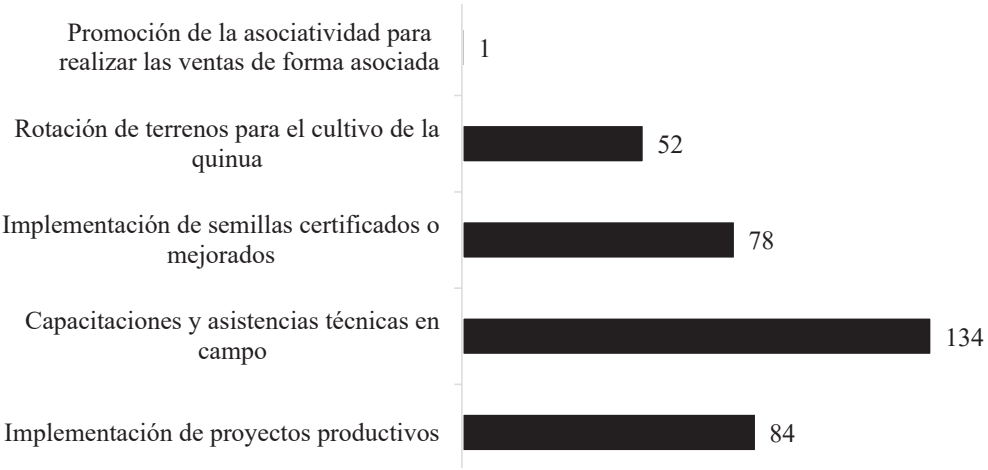


Figura 6. Expectativa de los productos de cultivo de la quinua de cómo pueden mejorar sus ingresos económicos cultivando la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú, durante el 2023.

Tabla 1. Resumen de aspectos generales y variables tecnológicas en la producción del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú, durante el 2023.

Aspectos Generales		**Variables tecnológicas**				
Ámbito	Andahuaylas - Apurímac	**Variables**	**Tecnología**			
Cultivo	Quinua		**Tradicional**	**Baja**	**Media**	**Alta**
Tipo del cultivo	En conversión	**NPK**		62,5 - 50 - 12,5	93,75 - 75 - 18,75	125 - 100 - 25
Variedad	Blanca Junín y Ccoito	**Preparación de terreno**	Manual	Yunta	Semi mecanizada	Mecanizada
Periodo vegetativo	210 días	**Siembra**	Manual	Manual	Manual	Manual
Época de siembra	Noviembre	**Cosecha**	Manual	Manual	Manual	Manual
Época de cosecha	Junio	**Post cosecha**	Manual	Manual	Semi mecanizado	Semi mecanizado
Extensión (HA)	1	**Rendimiento (Kg)**	700	1200	2000	2500
Fecha	Marzo del 2025	**Mano de obra**	64	57	66	68
Costo total de producción			S/ 4.991,40	S/ 5.703,00	S/ 6.959, 10	S/ 8.024,13

Los aspectos generales y variables tecnológicas en la producción del cultivo de quinua por ha muestra que el costo de producción varía significativamente según el tipo de tecnología empleada. El orden del costo de producción

de menor a mayor fue: tecnología tradicional el costo > tecnología baja > tecnología media > tecnología alta (Tabla 1). Todas las tecnologías comparten un periodo vegetativo promedio de 210 días iniciando la siembra en noviembre y culminando con la cosecha en junio. Asimismo, se distingue el uso de tecnologías manuales y semi-mecanizadas en las distintas etapas del cultivo.

Tabla 2. Análisis económico de costo de producción del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

	Análisis Económico			
	Tradicional	**Baja**	**Media**	**alta**
Rendimiento (Kg/Ha)	**700,00**	**1200,00**	**2000,00**	**2500,00**
Costo por Kg	0,14	0,21	0,29	0,31
Precio por Kg	5,50	5,50	5,50	5,50
Punto de Equilibrio	**907,39**	**1036,72**	**1265,01**	**1458,62**
Ingreso Bruto	3850,00	6600,00	11000,0	13750,0
Margen Bruto (S/.)	-1141,44	896,91	4040,88	5725,88
Beneficio/Costo	**-0,23**	**0,16**	**0,58**	**0,71**

La utilidad del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas varía significativamente en función del nivel tecnológico aplicado. Con la tecnología tradicional, el rendimiento y el costo de producción alcanzaron los valores más bajos. Al implementar las tecnologías baja y media siguieron en rendimiento y en costo de producción. Finalmente, la tecnología alta presentó el mayor el rendimiento y el costo de producción. En todos los casos el precio promedio de venta fue el mismo por kg (Tabla 1). El análisis del punto de equilibrio muestra un aumento para cubrir los costos de producción, los ingresos brutos, y el margen bruto de ganancias desde la tecnología tradicional, luego con la tecnología baja y media y finalmente los mayores valores con tecnología alta. Finalmente, el análisis de costo-beneficio muestra valores de -0,23, hasta 0,71 con tecnología alta (Tabla 2). Entre todas las tecnologías evaluadas, la tecnología media representa la opción más viable y equilibrada. No solo proporciona un rendimiento y una rentabilidad sólido, sino que también se adapta mejor a las condiciones de las tierras y a la geografía de la provincia de Andahuaylas, haciendo de ella la alternativa más recomendable para los productores locales.

DISCUSIÓN

Se han registrado rendimientos de la quinua que van desde 1.356 a 3.515 kg/ha (Pinedo-Taco, 2018). En la presente investigación los rendimientos del cultivo de quinua en la provincia de Andahuaylas variaron significativamente en función del nivel tecnológico aplicado. Con la tecnología tradicional el rendimiento alcanza los 700 kg/ha, con una tecnología baja el rendimiento es de 1.200 kg/ha, con una tecnología media alcanza 2.000 kg/ha y finalmente con una tecnología alta es de 2.500 kg/ha. De acuerdo a la tecnología utilizada se tienen utilidades, considerando el tipo de terreno, la geografía y la altitud para sembrar y cultivar la quinua; ahí varia el costo de producción por el trabajo realizado de manera tradicional o si es la semi–mecanizada que ayudaría al transporte de la semilla para la rotación del terreno y sobre todo para la cosecha en terrenos planos o accidentados.

El compost aumenta la capacidad de asimilar los nutrientes en el suelo y los libera gradualmente para satisfacer las necesidades nutricionales de la planta de la quinua de acuerdo a sus necesidades en los diferentes procesos fenológicos y alcanzar el mayor tamaño de la panoja (Agraria, 2021), donde se puede decir que se emplea una tecnología media en la provincia de Andahuaylas, la cual varía significativamente en función del nivel tecnológico aplicado; sin embargo, se aprecia que según la tecnología tradicional el costo de producción fue de S/ 0,14/kg (0,037 dólares para el 2023). Al efectuar una tecnología baja el costo de producción fue de S/ 0,21/kg (0,056 dólares para el 2023), la tecnología media tuvo un costo de producción de S/ 0,29/kg (0,077 dólares para el 2023), mientras que la tecnología alta llegó a tener un costo de S/ 0,31/kg (0,082 dólares para el 2023).

Los abonos orgánicos se deben agregar dos a tres meses antes de la siembra para obtener una buena descomposición de la materia orgánica y una correcta liberación de nutrientes,

respondiendo mejor a la incorporación de compost en comparación a la de estiércol bovino (Mullo-Guaminga, 2011). En la siembra de quinua por ha se observa que el costo de producción varía significativamente según el tipo de tecnología empleada. En la tecnología tradicional, el costo asciende a S/ 4.991,10 (1331 dólares para el 2023), en la tecnología baja a S/ 5.703,00 (1521 dólares para el 2023), en la tecnología media a S/ 6.959,10 (1856 dólares para el 2023) y en la tecnología alta a S/ 8.024,13 (2140 dólares para el 2023). Todas las tecnologías comparten un periodo vegetativo promedio de 210 días, que inician con la siembra en noviembre y culminan con la cosecha en junio. De la misma forma, se diferencia el uso de tecnologías manuales y semi-mecanizadas en las distintas etapas del cultivo.

La quinua se adapta principalmente en un suelo de tipo franco con un buen drenaje y altos contenidos de materia orgánica con una pendiente moderada porque la quinua es exigente en nitrógeno, calcio, fosforo y potasio (Tello-Chacchi, 2009). Los abonos orgánicos con mayor valor nutritivo en contenido de nitrógeno es el compost con 1,7% de potasio con 13,31 meq/100g y la materia orgánica de 22,01 en comparación al estiércol bovino que presenta 0,6% de nitrógeno con 5,79 meq/100g de potasio y 11,94% de materia orgánica (Soto-Pardo *et al.,* 2019). El nitrógeno compone uno de las nutrientes con mayor presencia en los vegetales que hace que tenga un mayor tamaño de panoja en la quinua al igual que el potasio que beneficia en la producción del grano; del mismo modo una mayor presencia de materia orgánica repercute en una mayor regulación de mineralización del abono y por lo tanto se obtiene mayor contenido de elementos nutritivos que son aprovechables para el crecimiento y desarrollo fisiológico de la quinua (Vargas-Zambrano *et al.*, 2019; Saca & Flores, 2021).

La emergencia en el cultivo de la quinua se muestra usualmente de tres a cinco días posterior a la siembra (Gómez-Pando & Aguilar-Castellanos, 2016), lo que es concordante con los resultados obtenidos en la presente investigación. La germinación de la quinua se ve a pocas horas de ser introducida a la humedad del suelo, y la emergencia ocurre habitualmente a los tres días posterior a la siembra de la quinua en buenas condiciones de humedad, temperatura y altos contenidos de materia orgánica (García-Parra & Plazas-Leguizamón, 2018); sin embargo, en la presente investigación los resultados sugieren que la germinación varía por la temporalidad, la forma de sembrío y el tipo de terreno.

La distribución del nivel de instrucción de los agricultores del cultivo de la quinua en las comunidades de la provincia de Andahuaylas es una evidencia significativa de la brecha educativa en el sector agrario, lo que muestra que la totalidad de los productores tienen conocimientos básicos que podrían limitar el acceso a tecnologías agrícolas modernas o a programas de capacitación. Esto es un factor clave para una mejor gestión de sus unidades productivas. Además, refleja la necesidad de implementar estrategias de capacitación y educación continua en el ámbito rural, especialmente enfocadas en mejorar las competencias productivas y empresariales de los agricultores, con el fin de fortalecer la sostenibilidad y competitividad del cultivo de quinua (García-Hernández *et al.*, 2021).

La distribución del sector laboral de los productores del cultivo de la quinua muestra que la producción de quinua se desarrolla en su mayoría bajo condiciones de informalidad laboral, sin vínculos laborales; esta situación pone de manifiesta la necesidad de implementar políticas de apoyo orientadas a brindar capacitaciones, asistencia técnica y programas de fortalecimiento en la parte de producción; dichas acciones permitirían optimizar las condiciones laborales de los productores del cultivo de la quinua aumentando su productividad y promoviendo una actividad agrícola más sostenible y competitivo a largo plazo (Pumisacho & Sherwood, 2005; Flores, 2007).

El cultivo de la quinua se centra como una de las actividades más trascendentales que realizan los productores en la provincia de Andahuaylas. Esto demuestra que la quinua representa un eje fundamental en la economía familiar rural, no solo como fuente directa de ingresos, sino también como una estrategia de diversificación productiva que les permite afrontar las fluctuaciones del mercado y otras actividades económicas. Esta versatilidad resalta la importancia de fortalecer el cultivo de la quinua mediante asistencia técnica y capacitaciones adaptadas a las distintas realidades productivas de los agricultores. Así mimo la rentabilidad económica del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas evidencia una tendencia favorable para la mayoría de los productores. Estos resultados indican que el cultivo de quinua constituye una actividad económicamente factible y sostenible para la mayor parte de los productores (DRA Apurímac, 2022; Fagandini-Ruiz *et al.*, 2024).

El cultivo orgánico de la quinua puede estar vinculado al uso de insumos naturales como se refleja en el alto número de productores que utilizan abonos orgánicos, lo que refuerza el perfil agroecológico de la zona; la quinua orgánica ofrece mayores rendimientos por ha y un mejor precio por arroba en comparación con la quinua tradicional, esto indica que la producción orgánica resulta más rentable y representa una oportunidad económica próspera para los productores de la provincia de Andahuaylas, el nivel de rentabilidad

considerable especialmente en el contexto rural y pone en evidencia el valor económico que significa el cultivo de la quinua para las familias productoras de la provincia de Andahuaylas (DRA Apurímac, 2022). La mayoría de los productores busca apoyo técnico y tecnológico para mejorar su producción, aunque aún son escasos los beneficios de la formación colectiva para mejorar su dominio comercial. Su capacidad para prosperar en suelos propensos a la sequía, salinos y marginales la convierte en ideal para la agricultura resiliente al clima, en particular en regiones áridas y semiáridas (Morales *et al*., 2022; Hamzeh *et al*., 2025); asimismo en la India, proyectos piloto en Rajastán y Gujarat han mostrado rendimientos de 8 a 12 quintales/ha en condiciones de bajos insumos; así como la capacidad de la quinua para crecer en suelos salinos y propensos a la sequía, su idoneidad para sistemas agrícolas orgánicos, la baja utilización de insumos y su papel emergente en la seguridad alimentaria y la rentabilidad en los ingresos económicos de los pequeños agricultores (Harshabardhan *et al*., 2025).

Se concluye que el desarrollo de la inversión pública con proyectos productivos de cultivos alternativos como *C. quinoa*, deben estar orientados a optimizar la productividad, mejorar las asistencias técnicas, desarrollar infraestructuras productivas y comenzar con las políticas públicas sostenibles e inclusivas que promuevan su articulación comercial y que contribuyan al desarrollo económico, mejorando la economía de las familias de los veinte distritos de la Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac, al manejar la tecnología media, por la temperatura, geología de los terrenos, tipo de terreno a más de 3.320 msnm, y con promedio de producción de 2278 kg/ha en quinua orgánica y 1943 kg/ha en quinua tradicional.

Las asistencias técnicas empleadas para la producción de *C. quinoa* en la provincia de Andahuaylas, deben concentrarse en el manejo agropecuario, el control de plagas y enfermedades, las prácticas sostenibles de cultivo; efectuando estrategias con enfoque comunal y con participación de los productores y acompañamiento permanente de las instituciones que garanticen la mejora en la productividad y comercialización del cultivo para generar una mayor fuente de ingreso económico para los productores de los veinte distritos de la Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac con ingreso bruto de S/ 11.000,00, margen de bruto de S/ 4.040,88 y Beneficio/Costo 0,58.

La adopción de las tecnologías productivas en el cultivo de la *C. quinoa* en la provincia de Andahuaylas, ajustan prácticas tradicionales y poco mecanizadas con factores como el poco acceso a maquinarias agrícolas, insuficiente capacitación técnica y transferencia tecnológica contextualizada a la necesidad del agricultor; por ello se requiere promover la mecanización agrícola de manera gradual para obtener mayor rentabilidad económica respecto a otros proyectos productivos, con costos de producción de S/ 0,29 por kg (0,077 dólares para el 2023), y S/ 6.959,13 (1856 dólares para el 2023) por ha con base a la tecnología media para el cultivo de quinua.

Author contribution: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

APV = Ascencio Paniura-Vega

JI = Jose Iannacone

Conceptualization: APV

Data curation: APV

Formal Analysis: APV, JI

Funding acquisition: APV

Investigation: APV, JI

Methodology: APV, JI

Project administration: APV, JI

Resources: APV

Software: APV, JI

Supervision: JI

Validation: APV, JI

Visualization: APV, JI

Writing – original draft: APV, JI

Writing – review & editing: APV, JI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agraria. (2021, 1 de julio). *Puno, Ayacucho y Apurímac concentran el 75% de la producción nacional de quinua*. Agraria.pe. https://agraria.pe/noticias/puno-ayacucho-y-apurimac-concentran-el-75-de-la-produccion-n-24763

Ahmadzai, H., Tutundjian, S., & Elouafi, I. (2021). Policies for sustainable agriculture and livelihood in marginal lands: A review. *Sustainability, 13*, Article 8692.

Akpojotor, U., Oluwole, O., Oyatomi, O., Paliwal, R., & Abberton, M. (2025). Research and developmental strategies to hasten the improvement of orphan crops. *GM Crops & Food*, *16*, 46–71.

Angeli, V., Miguel Silva, P., Crispim Massuela, D., Khan, M. W., Hamar, A., Khajehei, F., Graeff-Hönninger, S., & Piatti, C. (2020). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An overview of the potentials of the "Golden grain" and socio-economic and environmental aspects of its cultivation and marketization. *Foods, 9*, 216.

Bobadilla-Díaz, P., Puente de la-Vega, M. P., Rivera-Ángeles, D., & Gutiérrez-Cuadros, G. (2019). La influencia de la asociatividad en las oportunidades productivas: el caso de 4 asociaciones agropecuarias en Moquegua. En L. Atauqui & PUCP (Eds.), *Políticas públicas y desarrollo local: desafíos y oportunidades* (pp. 123–135). PUCP.

Caicedo, N., Liscano, Y., & Oñate-Garzón, J. (2025). Bioactive peptides from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as modulators of the gut microbiome: a scoping review of preclinical evidence. *Nutrients, 17*, 3215.

Campos-Rodriguez, J., Acosta-Coral, K., & Paucar-Menacho, L.M. (2022). Quinua (*Chenopodium quinoa*): Composición nutricional y componentes bioactivos del grano y la hoja, e impacto del tratamiento térmico y de la germinación. *Scientia Agropecuaria*, *13*, 209-220.

DRA Apurímac. (2022). *Gobierno Regional de Apurímac*. https://draapurimac.gob.pe/node/241

FAO. (2011). *La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial* [Informe]. https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf

Fagandini-Ruiz, F., Villanueva, A., & Bazile, D. (2024). Chorematic modeling to represent dynamics in the quinoa agroecosystems in Peru. *PLOS ONE, 19*, Article e0300464.

Flores, M. (2007). La identidad cultural del territorio como base de una estrategia de desarrollo sostenible. *Revista Opera*, *7*, 35–54.

Franco-Aguilar, A., Arias-Giraldo, S., Anaya-García, S.E., & Muñoz-Quintero, D. (2020). Perspectivas tecnológicas y nutricionales de la quinua (Chenopodium quinoa): un pseudocereal andino funcional. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, *27*, 229-235.

García-Parra, M. Á., & Plazas-Leguizamón, N. Z. (2018). La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en los sistemas de producción agraria. *Praxis & Saber, 13*, 112–119.

García-Hernández, A., Arauco-Berdegué, M., Kelly, C., Masdeu-Navarro, F., & Vega-Vidal, A. (2021). Addressing misperceptions about land conflicts and quinoa: the case of Bolivia. *Cuadernos de Economía, 44*, 68–78.

Gaur, M., Yadav, S., Soni, A., Tomar, D., Jangra, A., Joia, S., Kumar, A., Mehra, R., & Trajkovska-Petkoska, A. (2025). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): Nutritional profile, health benefits, and sustainability considerations. *Discover Food, 5*, 172.

Gómez-Pando, L., & Aguilar-Castellanos, E. (2016). *Guía de cultivo de la quinua* [Informe]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Gutiérrez-Pulido, H., & De la Vera-Salazar, R. (2009). *Control estratégico de calidad y seis sigmas*. https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6z.2da.pdf

Hamzeh, M., Ahmed, S., Ijaz, I. Naveed, M., Ahmad, A., Umer, A., Din, N.U., Khan, J., Ejaz, M., Khetran, M.A., Sadiq, N., & Liu, Y. (2025). Differential humidity effects on seed viability and oxidative stress responses in Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.) during short-term storage. *BMC Plant Biology, 25*, 1386.

Harshabardhan, S.L.K., Kumar, A., & Sanodiya, P. (2025). Quinoa farming in a changing climate: Sustainability, challenges, and the way forward. *Vigyan Varta*, *6*, 130–135.

IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics para Windows, versión 25.0* [Software]. IBM Corp.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). *Censo Nacional 2017: Población del departamento de Apurímac totalizó 405 759 personas al 2017.* https://censo2017.inei.gob.pe/poblacion-del-departamento-de-apurimac-totalizo-405-mil-759-personas-al-2017/

Jan, N., Hussain, S. Z., Naseer, B., & Bhat, T. A. (2023). Amaranth and quinoa as potential nutraceuticals: A review of anti-nutritional factors, health benefits and their applications in food, medicinal and cosmetic sectors. *Food Chemistry, 18*, 100687.

Lozano-Monroy, F. (2010). La asociatividad como modelo de gestión para promover la exportación en las pequeñas y medianas empresas en Colombia. *Relaciones Internacionales, 5*, 161–191.

Morales, E. R. B., Alconada, M. M., & Pantoja, J. L. (2022). Production of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in monoculture and in association with bean (*Vicia faba*) under the physical characteristics of an andean soil of Ecuador. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 5*, 596–613.

Mullo-Guaminga, A. D. (2011). *Respuesta del cultivo de quinua (Chenopodium quinoa Will) a tres tipos de abonos orgánicos, con tres niveles de aplicación, bajo el sistema de labranza mínima, en la comunidad Chacabamba Quishuar, provincia de Chimborazo* (Tesis de [grado], Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Olarte-Calsina, S., González-Fernández, J., & Soto-Gonzales, J. (2022). Factores de adopción de nanotecnología en cultivo de quinua. *Información Tecnológica, 33*, 83–92.

Pinedo-Taco, R.E. (2018). *Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua en agroecosistemas del distrito de Chiara, Ayacucho* (Tesis de [grado], Universidad Nacional Agraria La Molina).

Pladeco. (2019). *Plan de desarrollo comunal. Rancagua* [Informe]. Rancagua, Chile: Municipalidad de Rancagua. https://rancagua.cl/upload/pdf/Pladeco_2019-2022.pdf

Pradhan, A., Rane, J., & Reddy, K. S. (2025). Inclusion of quinoa in cropping systems for ensuring food and nutrition security in drought prone semi-arid regions: An energy-water-carbon-food nexus approach. *Energy*, *330*, 136892.

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (Eds.). (2005). *Guía metodológica sobre ECAs: Escuelas de campo de agricultores*. INIAP/CIP.

Saca, M., & Flores, M. N. (2021). *Fluctuación poblacional de insectos fitófagos asociados al cultivo de quinua, en La Molina-Lima* (Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina).

Schmöckel, S.M. (Ed.). (2021). *The Quinoa Genome*. Springer Nature.

Soto-Baquero, F., Beduschi-Filho, C. L., & Falconi, C. (2007). *Desarrollo territorial rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Soto-Pardo, M., Allende-Burga, R., & Romero-Carrión, V.L. (2019). Estudio comparativo en rendimiento y calidad de 12 variedades de quinua orgánica en la comunidad campesina de San Antonio de Manallasac, Ayacucho. *Revista Campus*, *25*, 57-66.

Tello-Chacchi, K. (2009). *Demanda de la quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) a nivel industrial* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina.

Vargas-Zambrano, P., Arteaga-Solorzano, R., & Cruz-Viera, L. (2019). Análisis bibliográfico sobre el potencial nutricional de la quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento funcional. *Centro Azúcar, 46*, 89-100.

Verma, E. (2023). Quinoa: Market trend insights in gaining competitive advantage in new product development toward future food and nutritional security. *International Journal for Multidisciplinary Research* (IJFMR), 5, 1–16.

Received August 25, 2025.

Accepted October 15, 2025.