

1 The Biologist (Lima), 2025, vol. 23 (2), XX-XX.

2 DOI: <https://doi.org/10.62430/rb20252322020>

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



8

9

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

10

PROMOTION OF PUBLIC INVESTMENT FOR QUINOA CROP PRODUCTION IN

11

THE APURIMAC REGION, PERU

12

PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA PARA LA PRODUCCIÓN DEL

13

CULTIVO DE LA QUINUA EN LA REGIÓN APURÍMAC, PERÚ

14

15

Ascencio Paniura-Vega^{1*} & José Iannacone^{2,3}

16

¹ Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE). Escuela

17

Universitaria de Postgrado. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

18

² Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNM). Grupo de Investigación de

19

Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Postgrado. Universidad

20

Nacional Federico Villarreal (UNFV), Lima, Perú.

21

³ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú.

22

Paniura-Vega & Iannacone

23

Titulillo: Promotion of public investment for quinoa crop production


24

*Corresponding author: ascencio04@hotmail.com

25

Ascencio Paniura-Vega:  <https://orcid.org/0000-0001-6875-1300>

26

José Iannacone:  <https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>

27 **ABSTRACT**

28 Peru, in the Latin American context, is the first exporter of *Chenopodium quinoa* Willd
29 "quinoa". Despite this comparative advantage, this item, particularly in the producing
30 departments of the country, is being underutilized and forgotten, a situation for which in
31 recent years, research has been carried out aimed at promoting the production of *C. quinoa*.
32 The purpose of this work is to evaluate the promotion of public investment for the production
33 of quinoa crops in the province of Andahuaylas, Apurímac region, Peru, during 2023. The
34 average production indicators are 2278 kg/ha of organic quinoa and 1943 kg/ha of traditional
35 quinoa. The production cost per kg/ha is 2000 kg, the gross income is S/ 11,000.00, the gross
36 margin is S/ 4040.88 and the Benefit/Cost 0.58, if medium technology is used. The main final
37 market comprises 60% of the crop's production in the local market, 98.57% is sold on farms,
38 5% is purchased by intermediaries, and finally, none goes to the regional market. The
39 development of productive projects for alternative crops such as *C. quinoa* would improve
40 the economic performance of families in the twenty districts of the province of Andahuaylas,
41 employing a medium-level technology based on temperature, climate, land geography, and
42 soil type at over 3,320 meters above sea level.

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

46 **RESUMEN**

47 Perú en el contexto latinoamericano, se constituye en el primer país exportador de
48 *Chenopodium quinoa* Willd "quinua". Pese a esta ventaja comparativa, este rubro, en
49 particular en los departamentos productores del país, está siendo subutilizado y olvidado,
50 situación por la cual durante estos años se desarrollan investigaciones orientadas a fomentar
51 la producción de *C. quinoa*. La investigación tiene como propósito evaluar la promoción de

52 la inversión pública para la producción del cultivo de la quinua en la provincia de
53 Andahuaylas, región Apurímac, Perú, durante el 2023. Los indicadores promedios de
54 producción son 2278 kg/Ha de quinua orgánica y 1943 kg/ha de quinua tradicional. El costo
55 de producción por kg/Ha es de 2000 kg, el ingreso bruto es de S/ 11,000.00, el margen de
56 bruto de S/ 4040,88 y el Beneficio/Costo 0,58, si utilizan la tecnología media. El principal
57 mercado final lo compone un 60% el mercado local, 98,57% lo venden en la chacra, 5% lo
58 compran los intermediarios y finalmente nada va al mercado regional. El desarrollo de
59 proyectos productivos de cultivos alternativos como es *C. quinoa*, mejoraría la economía de
60 las familias de los veinte distritos de la provincia de Andahuaylas, empleando una tecnología
61 media con base a los factores de temperatura, factor clima, geografía de los terrenos, y tipo
62 de terreno a más de 3320 msnm.

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

66 **INTRODUCCIÓN**

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

74 La “quinua” *Chenopodium quinoa* Willd ha provocado gran interés recientemente debido a
75 su valioso valor nutritivo y tolerancia al estrés (Campos-Rodriguez *et al.*, 2022; Caicedo *et*
76 *al.*, 2025). Se cultivó originalmente en regiones climáticas rigurosas, desde las grandes

77 altitudes de Bolivia y Perú, en el altiplano hasta las tierras bajas de Chile, donde se enfrenta
78 a diversas condiciones climáticas extremas. Condiciones ambientales abióticas. Por lo tanto,
79 es un cultivo ideal para utilizar un marco evolutivo para caracterizar su diversidad. Se ha
80 evaluado la diversidad de la quinua en diferentes áreas de cultivo, con especial atención a la
81 tolerancia al estrés abiótico y a otros factores (Angeli *et al.*, 2020; Schmöckel, 2021).

82 Sin embargo, la agricultura en las comunidades campesinas parece tender una economía
83 suficiente activa y dinámica (Ahmadzai *et al.*, 2021). Esta agricultura tiene condiciones
84 favorables y desfavorables dependiendo de la temporalidad, y estacionalidad de las lluvias,
85 y apoyo de los proyectos productivos y agropecuarios, planteados bajo una política, con
86 enfoque centralizado en la capital, que no tiene mayor notabilidad porque no muestra la
87 realidad ni las condiciones de las regiones del país, ni de la región Apurímac (Agraria, 2021).

88 Mientras las comunidades dedicadas al cultivo de quinua se pudrían favorecer del incremento
89 de la demanda, también se puede originar aspiraciones de controlar las tierras cultivables
90 aptas para la producción (Pladeco, 2019). El estudio en mención analiza si el aumento del
91 precio de la quinua incrementa los conflictos de tierra en Bolivia, por ser uno de los mayores
92 productores de quinua del mundo (García-Hernández *et al.*, 2021). Después de examinar
93 como la asociatividad se relaciona con las distintas características de capital, incluyendo el
94 capital humano, social, natural, físico y financiero, se llega a la conclusión de que esta
95 práctica puede promover oportunidades productivas (Lozano-Monroy, 2010).

96 Los datos históricos analizan las nuevas tendencias del mercado para obtener una de las
97 ventajas competitivas en el proceso de la producción de la quinua (Verma, 2023). La cadena
98 de valor en la producción de la quinua nace desde la perspectiva de todos los actores
99 implicados que aportan ideas para su superación incluyendo un estudio sobre métodos de
100 disminución en costos que podrían mejorar la competitividad de la quinua, y arroja luz sobre
101 cómo el procesamiento y los productos tradicionales de la quinua han evolucionado y se están

102 adoptando en el procesamiento de nuevos alimentos y productos alimenticios modernos;
103 además de destacar el potencial del procesamiento secundario de los subproductos de la
104 quinua en diversos sectores industriales (Verma, 2023; Jan *et al.*, 2023).

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

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

127 pensar que tiene poca renta del cultivo de la quinua por parte de los productores
128 agropecuarios (Agraria, 2021).

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

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

141 Esta investigación se realizó con el fin de mejorar la competitividad y producción de los
142 pequeños espacios agrícolas en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú en la
143 producción de quinua, y para ello se buscó promover actividades de desarrollo productivo
144 agrario que pueda apoyar la inversión pública en infraestructura productiva y social para la
145 producción del cultivo de la quinua con el propósito de mantener y mejorar la presencia en
146 el mercado mediante la producción de cultivos rentables y sostenibles para los productores
147 agropecuarios; donde, en el contexto actual se muestra una ampliación considerable de los
148 precios de los alimentos en un 15%; causando una preocupación en la canasta familiar, por
149 lo que se debe, proponer estrategias frente a una actividad agrícola con una infraestructura
150 desorganizada y escasa, con poca rentabilidad y producción, que no justifica mayor
151 rentabilidad frente al capital de trabajo invertido, la producción agrícola se define por la

152 implementación de buenas prácticas agrícolas, que abarcan todas las fases de preparación del
153 suelo hasta la cosecha, embalaje y transporte. Estas buenas prácticas buscan garantizar la
154 inocuidad del producto, la salvaguardia del medio ambiente, la salud y bienestar de los
155 trabajadores involucrados en el proceso (FAO, 2011).

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

160 Es importante la formación de profesionales especializados en proyectos de inversión y
161 agentes sociales que se enfrenten a un nuevo desafío en la producción agrícola; donde la
162 rentabilidad económica, la aceptación social y la sostenibilidad ambiental son fundamentales
163 para motivar la forma de pensar de manera diferente de los agricultores y que comprendan la
164 importancia de cada factor involucrado en la producción de la quinua mediante una
165 formación metodológica del agricultor y su entorno para la producción; proponiéndose
166 invertir en la educación y formación de los agricultores para mejorar su capacidad y
167 conocimiento en la producción de cultivos de alto valor económico en el mercado (Bobadilla-
168 Díaz *et al.*, 2019).

169 El objetivo de la presente investigación fue describir las estrategias para la promoción de la
170 inversión pública para la producción y la caracterización de las asistencias técnicas que se
171 emplean para la promoción y evaluación de las tecnologías productivas que se utilizan para
172 la producción del cultivo de la quinua en la región Apurímac, Perú. La presente investigación
173 analiza con mayor profundidad la realidad económica, las relaciones del agricultor, el grado
174 de valor del cultivo de la quinua y de cómo potencializarla como una actividad ventajosas
175 para mejorar la economía de las familias, promoviendo actividades que ayuden a mejorar la
176 producción, acompañada de una infraestructura productiva socialmente rentable y con

177 organizaciones productoras legalmente constituidos, con personería jurídica, para que puedan
178 acceder a fondos concursables en la actividad agrícola en la región Apurímac.

179

180 **MATERIALES Y MÉTODOS**

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

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

202 Los datos fueron obtenidos bajo el método de muestreo de un Diseño completamente al azar
203 (Gutiérrez-Pulido & De la Vera-Salazar, 2009), para la descripción de las estrategias de
204 desarrollo productivo, para impulsar la inversión pública en infraestructura productiva y
205 social del cultivo de la quinua en región de Apurímac, es de acuerdo a la ecuación n° 01.

$$206 \quad M \dots O_x(r) \quad O_y(r) \quad O_z \quad (Ecu. \longrightarrow n^\circ \quad 01)$$

207

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

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

227 **Procedimiento**

228 La recolección de datos se desarrolló mediante una encuesta a cada productor en la
229 producción del cultivo de la quinua durante el año 2023. Este enfoque de recopilación de
230 datos directos de cada uno de los productores permitió obtener información detallada y
231 específica sobre las características y circunstancias relacionadas con la producción del cultivo
232 de la quinua, y para garantizar la calidad de información se empleó el muestreo con un diseño
233 completamente al azar (DCA); luego se desarrolló el procesamiento de datos de la
234 información recogida, para finalmente desarrollar el análisis y registro de datos procesados.

235 **Análisis de datos**

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

247 **Aspectos éticos**

248 Se promovió una cultura de ética y valores en el análisis y aporte a los participantes en la
249 encuesta; se consideraron aspectos sociales relacionados con la equidad, el respeto, la
250 empatía, la justicia, la responsabilidad y la transparencia, asegurando el consentimiento
251 informado y la confidencialidad de los datos recopilados por lo que se garantiza que al

252 momento de aplicar la encuesta se pueda guardar la discrecionalidad de los datos de los
253 productores del cultivo de la quinua de manera anónima asegurando la representatividad de
254 la muestra y minimizando posibles sesgos en los resultados.

255

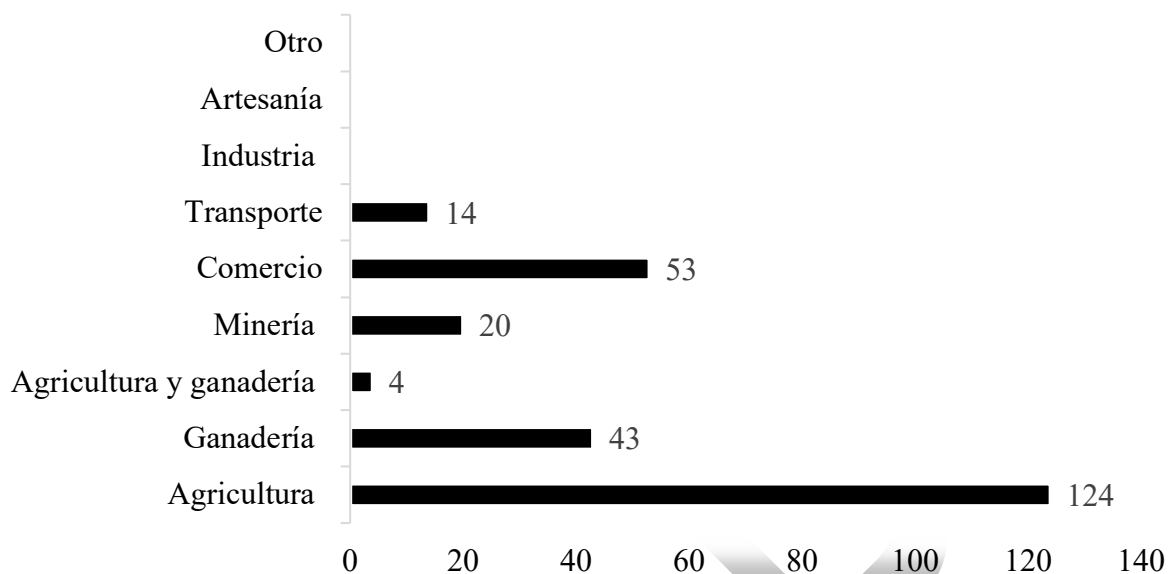
256 **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

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

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

272 De las principales actividades económicas que desarrollan los productores del cultivo de la
273 quinua en paralelo, se observa que el 88,57% se dedica únicamente a la agricultura, mientras
274 el 30,71% se enfoca en la ganadería. Además, el 2,86% de productores combinan ambas
275 actividades (agricultura y ganadería); el 14,29% de las personas trabajan en la minería,
276 37,86% se dedican al comercio principalmente a la venta de quinua y sus derivados y 10%

277 de agricultores al transporte (Figura 1).



278

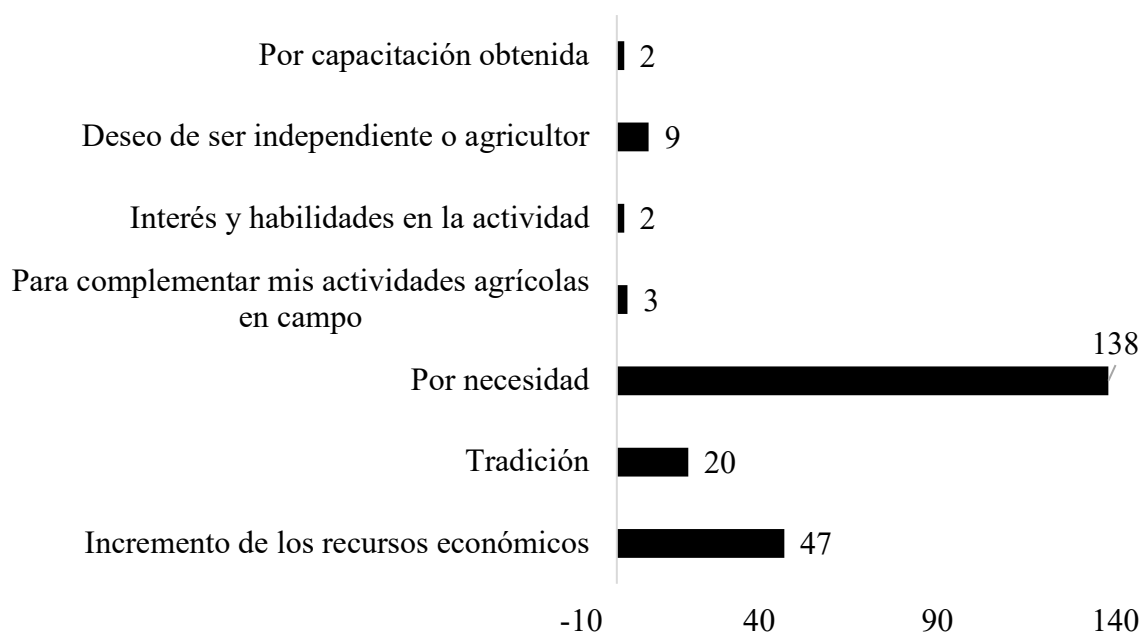
279 **Figura 1.** Principales actividades económicas que desarrollan los productores de cultivo de
280 la quinua en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, Perú.

281

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

291 El cultivo de quinua responde a diversas motivaciones entre los productores. La razón
292 predominante es la necesidad económica mencionada por 98,57% de productores, lo que
293 indica que esta actividad es una alternativa muy importante para el sustento de sus familias.
294 Mientras el 33,57% de productores afirman que cultivan la quinua con el objetivo de

295 incrementar sus ingresos económicos, el 14,29% de productores lo cultivan por tradición
 296 familiar o cultural. Además, el 6,43% de productores indican que lo hacen por deseo de ser
 297 independientes o agricultores por vocación, el 2,14% de productores para diversificar sus
 298 actividades agrícolas y 1,43% de productores motivados por la capacitación recibida en la
 299 actividad respectivamente agrícola (Figura 2).

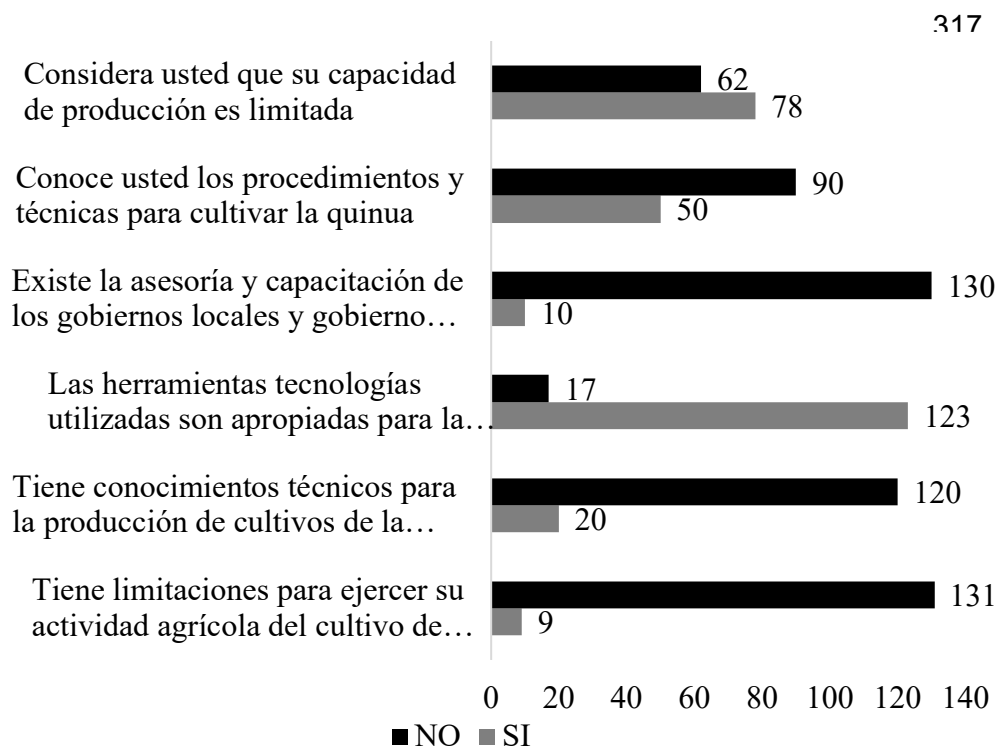


300

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

303 El 87,86% de productores de cultivo de la quinua creen que las herramientas tecnológicas
 304 utilizadas en su localidad si son apropiadas, mientras el 12,14% de productores opinan lo
 305 contrario. Asimismo, el 93,57% de productores manifiestan no tener limitaciones para ejercer
 306 su actividad agrícola, mientras el 6,43% de productores si reporta restricciones significativas
 307 en su actividad agrícola. Sin embargo, el 85,71% de productores indican no poseer
 308 conocimientos técnicos específicos para la producción de quinua, en cambio el 14,29% de
 309 productores afirman si contar con conocimientos mínimos para la producción del cultivo de
 310 quinua. El 92,86% de productores declaran que no reciben asesoría ni capacitación técnica
 311 por parte de los gobiernos locales o regionales, mientras el 7,14% si afirman haber accedido

312 a ese tipo de apoyo. En cuanto al conocimiento de procedimientos y técnicas de cultivo de la
 313 quinua el 64,29% de productores indican no conocerlos frente al 35,71% que sí conocen los
 314 procedimientos y técnicas del cultivo de la quinua. Finalmente 55,71% de productores
 315 consideran que su capacidad de producción es limitada, mientras que 44,29% de productores
 316 opinan que su capacidad no es limitada (Figura 3).



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

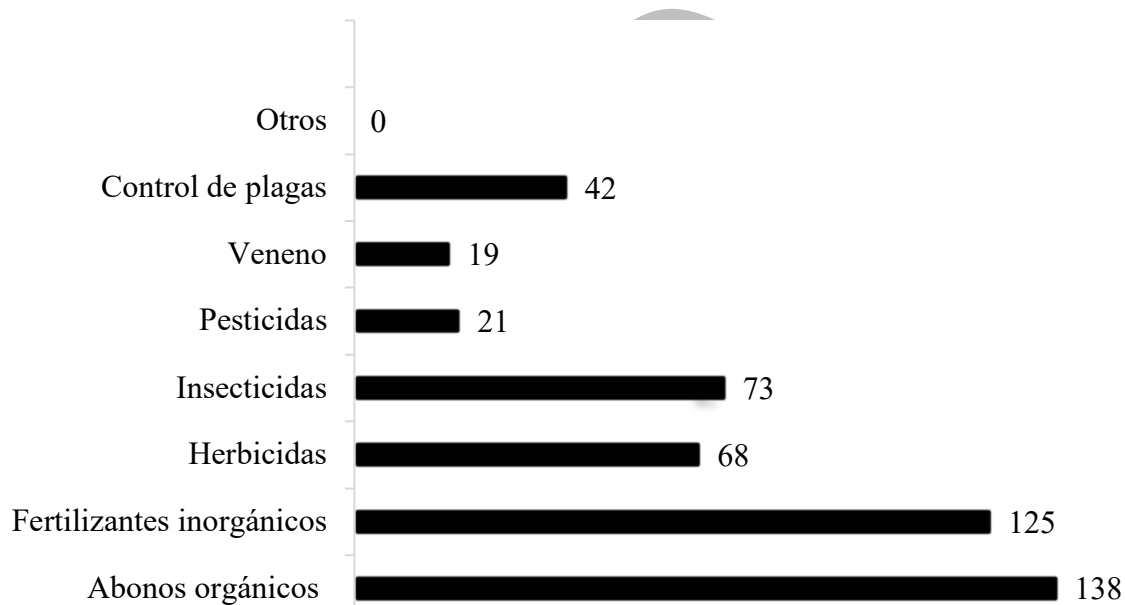
327 El 50,71% de productores de cultivo de la quinua consideran que su capital de trabajo es
 328 limitado para financiar su actividad agrícola, mientras el 49,29% dicen que no es limitado.
 329 En cuanto a la calidad de las tierras solo el 10,71% de productores consideran que no son
 330 apropiadas para el cultivo de quinua frente al 89,29% que sí las consideran que son
 331 adecuadas; mientras el 28,57% de productores indican contar con personal capacitado y el
 332 71,43% manifiestan no tener personal capacitado. Pese a ello el panorama económico resulta
 333 alentador porque 74,29% productores afirman haber obtenido mejores precios de quinua y el

334 25,71% de productores manifiestan que no obtienen mejores precios de quinua, el 75,00%
335 de productores reconocen mayores ingresos económicos derivados del cultivo de la quinua y
336 el 25,00% no lo consideran así y finalmente 75,00% de productores señalan una mejora de
337 sus ingresos en comparación con los años anteriores mientras el 25,00% no señalan lo mismo.
338 El 96,43% de productores de quinua consideran que su capital de trabajo ha aumentado
339 respecto a los años anteriores, mientras que el 3,57% de productores opinan que no ha
340 aumentado, lo que evidencia una mejora general en la capacidad financiera de los
341 productores. Asimismo, el 97,86% de los productores afirman que sus ingresos actuales les
342 permiten cubrir sus necesidades básicas, mientras el 2,14% manifiesta que no les permite
343 cubrirlas. No obstante, al analizar la capacidad para acceder a bienes y servicios adicionales
344 solo el 67,86% de productores indican que sus ingresos económicos les permiten hacerlo,
345 frente a 32,14% de productores que no pueden acceder, lo que muestra cierta limitación en
346 el poder adquisitivo más allá de lo básico. Además, el 85,71% de los productores manifiestan
347 haberse beneficiado económicamente al cultivar quinua, aunque el 14,29% de productores
348 no perciben una mejora económica, finalmente el 73,57% productores señalan que esta
349 actividad no ha perjudicado su economía, mientras el 26,43% de productores sí consideran
350 que les ha generado algún perjuicio económico.

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

356 Los productores de quinua emplean diversos insumos y métodos para la fertilización y el
357 manejo del cultivo de la quinua adoptando prácticas tanto orgánicas como químicas; donde
358 el 98,57% de productores utilizan abonos orgánicos lo que sugiere un fuerte aspecto de

359 prácticas sostenibles y un aprovechamiento de recursos naturales. Al mismo tiempo, 89,29%
 360 de los productores recurren a fertilizantes inorgánicos. En cuanto al manejo fitosanitario el
 361 48,57% de los productores usan herbicidas, 52,14% de los productores utilizan insecticidas,
 362 15% de los productores emplean pesticidas, y 13,57% de los productores utilizan veneno.
 363 Además, el 30% de productores señalan aplicar métodos específicos de control de plagas;
 364 mientras cero productores utilizan otras estrategias no convencionales (Figura 4).

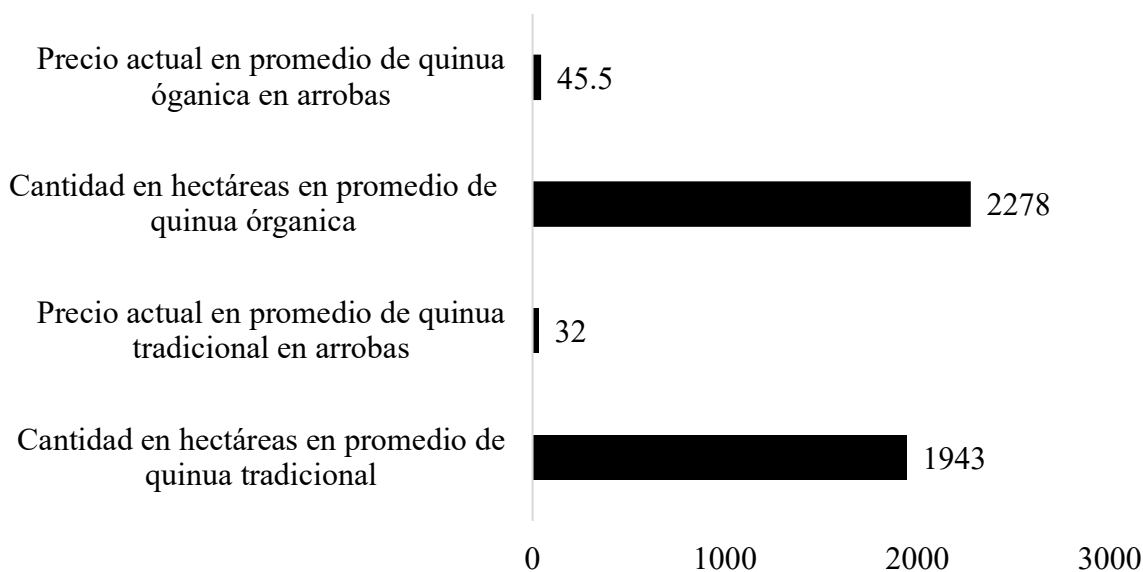


365

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

368 En promedio el rendimiento de la quinua tradicional es de 335 kg por ha menos que la quinua
 369 orgánica; así mismo el precio promedio de venta de la quinua tradicional es S/ 13,00 por
 370 arroba menos que la quinua orgánica es decir 28,6% menos que el precio de venta de la
 371 quinua orgánica. Al comparar el ingreso promedio por productor de quinua con el ingreso
 372 total generado por los 140 productores en la provincia de Andahuaylas se logra un ingreso
 373 total de S/ 1 319.400,00 lo que equivale a un ingreso promedio de S/ 9.424,30 por productor.
 374 Así mismo el área dedicada al cultivo de la quinua orgánica es mayor frente a la quinua de
 375 cultivo tradicional con 272.034,00 has que se destinan al cultivo de quinua tradicional,

376 mientras 318.873,25 ha para la producción de quinua orgánica (Figura 5).



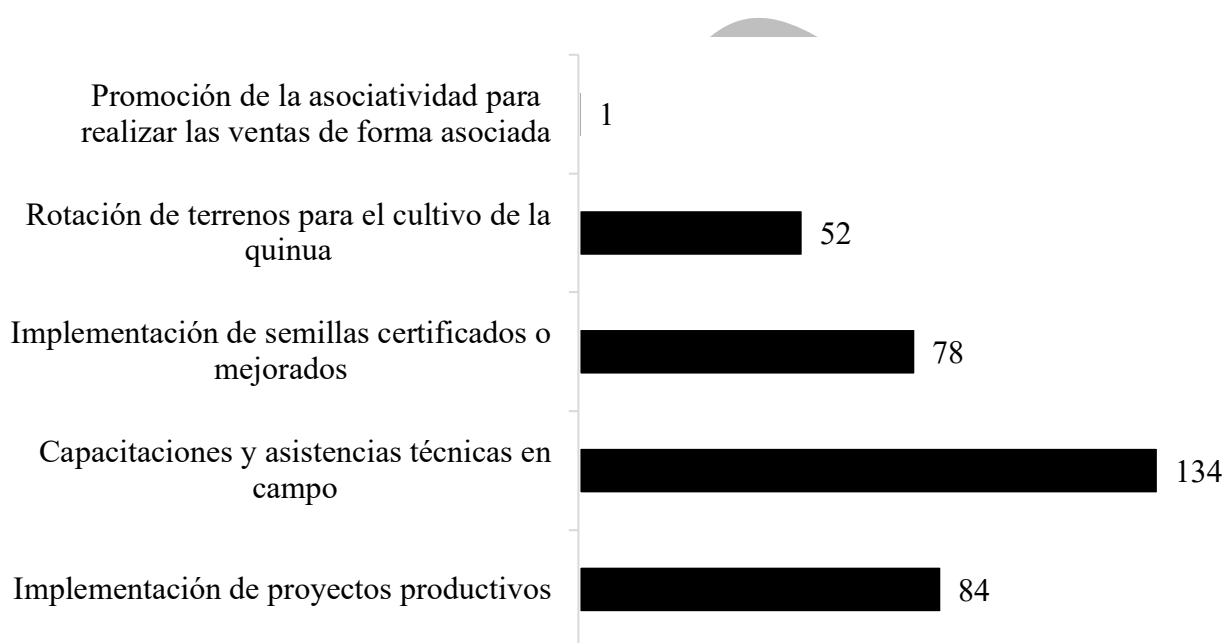
377

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

380

381 El 72,86% de los productores de quinua se muestran conformes con el precio que se paga,
382 25,71% de los productores expresan su disconformidad y el 4,29% de los productores
383 declaran estar muy conformes. Los principales puntos de venta del cultivo de la quinua,
384 señalan que el 98,57% de los productores venden sus productos en la chacra; mientras el 60%
385 de los productores lo venden en el mercado local, 55,71% de los productores combinan la
386 venta en chacra y mercado local, 4,29% de los productores diversifican sus canales vendiendo
387 en la chacra, el mercado local y finalmente el 4,29% de los productores lo comercializan
388 netamente a los intermediarios.

389 Un total de 95,71% de productores señala que la capacitación y la asistencia técnica en campo
390 serían esenciales, 60% de productores apuestan por la implementación de proyectos
391 productivos, 55,71% de productores destacan la importancia del uso de semillas certificadas
392 o mejoradas, 37,14% de productores consideran clave la rotación de terrenos y solo el 0,71%
393 de productores menciona la asociatividad como vía para mejorar la comercialización (Figura
394 6).



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

398
399
400
401
402
403
404

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

Aspectos Generales		Variables tecnológicas				
Ámbito	Andahuaylas -	Variables	Tecnología			
	Apurímac		Tradicional	Baja	Media	Alta
Cultivo	Quinua					
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

407
 408 Los aspectos generales y variables tecnológicas en la producción del cultivo de quinua por
 409 ha se observa que el costo de producción varía significativamente según el tipo de tecnología
 410 empleada. El orden del costo de producción de menor a mayor fue: tecnología tradicional el
 411 costo > tecnología baja > tecnología media > tecnología alta (Tabla 1). Todas las tecnologías
 412 comparten un periodo vegetativo promedio de 210 días iniciando la siembra en noviembre y
 413 culminando con la cosecha en junio. Asimismo, se distingue el uso de tecnologías manuales
 414 y semi-mecanizadas en las distintas etapas del cultivo.

415

416

417 **Tabla 2.** Análisis económico de costo de producción del cultivo de la quinua en la provincia
 418 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

419

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

434

435 **DISCUSIÓN**

436 Se han registrado rendimientos de la quinua que van desde 1.356 a 3.515 kg/ha (Pinedo-Taco,
437 2018). En la presente investigación los rendimientos del cultivo de quinua en la provincia de
438 Andahuaylas variaron significativamente en función del nivel tecnológico aplicado. Con la
439 tecnología tradicional el rendimiento alcanza los 700 kg/ha, con una tecnología baja el
440 rendimiento es de 1.200 kg/ha, con una tecnología media alcanza 2.000 kg/ha y finalmente
441 con una tecnología alta es de 2.500 kg/ha. De acuerdo a la tecnología utilizada se tienen
442 utilidades, considerando el tipo de terreno, la geografía y la altitud para sembrar y cultivar la
443 quinua; ahí varía el costo de producción por el trabajo realizado de manera tradicional o si es
444 la semi-mecanizada que ayudaría al transporte de la semilla para la rotación del terreno y
445 sobre todo para la cosecha en terrenos planos o accidentados.

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

456 Los abonos orgánicos se deben agregar dos a tres meses antes de la siembra para obtener una
457 buena descomposición de la materia orgánica y una correcta liberación de nutrientes,
458 respondiendo mejor a la incorporación de compost en comparación a la de estiércol bovino
459 (Mullo-Guaminga, 2011). En la siembra de quinua por ha se observa que el costo de

460 producción varía significativamente según el tipo de tecnología empleada. En la tecnología
461 tradicional, el costo asciende a S/ 4.991,10 (1331 dólares para el 2023), en la tecnología baja
462 a S/ 5.703,00 (1521 dólares para el 2023), en la tecnología media a S/ 6.959,10 (1856 dólares
463 para el 2023) y en la tecnología alta a S/ 8.024,13 (2140 dólares para el 2023). Todas las
464 tecnologías comparten un periodo vegetativo promedio de 210 días, que inician con la
465 siembra en noviembre y culminan con la cosecha en junio. De la misma forma, se diferencia
466 el uso de tecnologías manuales y semi-mecanizadas en las distintas etapas del cultivo.

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

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

485 embargo, en la presente investigación los resultados sugieren que la germinación varía por la
486 temporalidad, la forma de sembrío y el tipo de terreno.

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

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

504 El cultivo de la quinua se centra como una de las actividades más trascendentales que realizan
505 los productores en la provincia de Andahuaylas. Esto demuestra que la quinua representa un
506 eje fundamental en la economía familiar rural, no solo como fuente directa de ingresos, sino
507 también como una estrategia de diversificación productiva que les permite afrontar las
508 fluctuaciones del mercado y otras actividades económicas. Esta versatilidad resalta la
509 importancia de fortalecer el cultivo de la quinua mediante asistencia técnica y capacitaciones

510 adaptadas a las distintas realidades productivas de los agricultores. Así mismo la rentabilidad
511 económica del cultivo de la quinua en la provincia de Andahuaylas evidencia una tendencia
512 favorable para la mayoría de los productores. Estos resultados indican que el cultivo de
513 quinua constituye una actividad económicamente factible y sostenible para la mayor parte de
514 los productores (DRA Apurímac, 2022; Fagandini-Ruiz *et al.*, 2024).

515 El cultivo orgánico de la quinua puede estar vinculado al uso de insumos naturales como se
516 refleja en el alto número de productores que utilizan abonos orgánicos, lo que refuerza el
517 perfil agroecológico de la zona; la quinua orgánica ofrece mayores rendimientos por ha y un
518 mejor precio por arroba en comparación con la quinua tradicional, esto indica que la
519 producción orgánica resulta más rentable y representa una oportunidad económica próspera
520 para los productores de la provincia de Andahuaylas, el nivel de rentabilidad considerable
521 especialmente en el contexto rural y pone en evidencia el valor económico que significa el
522 cultivo de la quinua para las familias productoras de la provincia de Andahuaylas (DRA
523 Apurímac, 2022). La mayoría de los productores busca apoyo técnico y tecnológico para
524 mejorar su producción, aunque aún son escasos los beneficios de la formación colectiva para
525 mejorar su dominio comercial. Su capacidad para prosperar en suelos propensos a la sequía,
526 salinos y marginales la convierte en ideal para la agricultura resiliente al clima, en particular
527 en regiones áridas y semiáridas (Morales *et al.*, 2022; Hamzeh *et al.*, 2025); asimismo en la
528 India, proyectos piloto en Rajastán y Gujarat han mostrado rendimientos de 8 a 12
529 quintales/ha en condiciones de bajos insumos; así como la capacidad de la quinua para crecer
530 en suelos salinos y propensos a la sequía, su idoneidad para sistemas agrícolas orgánicos, la
531 baja utilización de insumos y su papel emergente en la seguridad alimentaria y la rentabilidad
532 en los ingresos económicos de los pequeños agricultores (Harshabardhan *et al.*, 2025).

533 Se concluye que el desarrollo de la inversión pública con proyectos productivos de cultivos
534 alternativos como *C. quinoa*, deben estar orientados a optimizar la productividad, mejorar las

535 asistencias técnicas, desarrollar infraestructuras productivas y comenzar con las políticas
536 públicas sostenibles e inclusivas que promuevan su articulación comercial y que contribuyan
537 al desarrollo económico, mejorando la economía de las familias de los veinte distritos de la
538 Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac, al manejar la tecnología media, por
539 la temperatura, geología de los terrenos, tipo de terreno a más de 3.320 msnm, y con promedio
540 de producción de 2278 kg/ha en quinua orgánica y 1943 kg/ha en quinua tradicional.

541 Las asistencias técnicas empleadas para la producción de *C. quinoa* en la provincia de
542 Andahuaylas, deben concentrarse en el manejo agropecuario, el control de plagas y
543 enfermedades, las prácticas sostenibles de cultivo; efectuando estrategias con enfoque
544 comunal y con participación de los productores y acompañamiento permanente de las
545 instituciones que garanticen la mejora en la productividad y comercialización del cultivo para
546 generar una mayor fuente de ingreso económico para los productores de los veinte distritos
547 de la Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac con ingreso bruto de S/
548 11.000,00, margen de bruto de S/ 4.040,88 y Beneficio/Costo 0,58.

549 La adopción de las tecnologías productivas en el cultivo de la *C. quinoa* en la provincia de
550 Andahuaylas, ajustan prácticas tradicionales y poco mecanizadas con factores como el poco
551 acceso a maquinarias agrícolas, insuficiente capacitación técnica y transferencia tecnológica
552 contextualizada a la necesidad del agricultor; por ello se requiere promover la mecanización
553 agrícola de manera gradual para obtener mayor rentabilidad económica respecto a otros
554 proyectos productivos, con costos de producción de S/ 0,29 por kg (0,077 dólares para el
555 2023), y S/ 6.959,13 (1856 dólares para el 2023) por ha con base a la tecnología media para
556 el cultivo de quinua.

557 **APV** = Ascencio Paniura-Vega

558 **JI** = Jose Iannacone

559

560 **Conceptualization:** APV
561 **Data curation:** APV
562 **Formal Analysis:** APV, JI
563 **Funding acquisition:** APV
564 **Investigation:** APV, JI
565 **Methodology:** APV, JI
566 **Project administration:** APV, JI
567 **Resources:** APV
568 **Software:** APV, JI
569 **Supervision:** JI
570 **Validation:** APV, JI
571 **Visualization:** APV, JI
572 **Writing – original draft:** APV, JI
573 **Writing – review & editing:** APV, JI

574

575 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 576 Agraria. (2021, 1 de julio). *Puno, Ayacucho y Apurímac concentran el 75% de la producción*
577 *nacional de quinua*. Agraria.pe. [https://agraria.pe/noticias/puno-ayacucho-y-
apurimac-concentran-el-75-de-la-produccion-n-24763](https://agraria.pe/noticias/puno-ayacucho-y-
578 apurimac-concentran-el-75-de-la-produccion-n-24763)
- 579 Ahmadzai, H., Tutundjian, S., & Elouafi, I. (2021). Policies for sustainable agriculture and
580 livelihood in marginal lands: A review. *Sustainability*, *13*, Article 8692.
- 581 Akpojotor, U., Oluwole, O., Oyatomi, O., Paliwal, R., & Abberton, M. (2025). Research and
582 developmental strategies to hasten the improvement of orphan crops. *GM Crops &*
583 *Food*, *16*, 46–71.
- 584 Angeli, V., Miguel Silva, P., Crispim Massuela, D., Khan, M. W., Hamar, A., Khajehei, F.,

585 Graeff-Hönninger, S., & Piatti, C. (2020). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An
586 overview of the potentials of the “Golden grain” and socio-economic and
587 environmental aspects of its cultivation and marketization. *Foods*, 9, 216.

588 Bobadilla-Díaz, P., Puente de la-Vega, M. P., Rivera-Ángeles, D., & Gutiérrez-Cuadros, G.
589 (2019). La influencia de la asociatividad en las oportunidades productivas: el caso de
590 4 asociaciones agropecuarias en Moquegua. En L. Atauqui & PUCP (Eds.), *Políticas*
591 *públicas y desarrollo local: desafíos y oportunidades* (pp. 123–135). PUCP.

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

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

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

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

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

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

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

610 235.

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

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

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

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

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

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

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

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

630 Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). *Censo Nacional 2017:*
631 *Población del departamento de Apurímac totalizó 405 759 personas al 2017.*
632 [https://censo2017.inei.gob.pe/poblacion-del-departamento-de-apurimac-totalizo-](https://censo2017.inei.gob.pe/poblacion-del-departamento-de-apurimac-totalizo-405-mil-759-personas-al-2017/)
633 [405-mil-759-personas-al-2017/](https://censo2017.inei.gob.pe/poblacion-del-departamento-de-apurimac-totalizo-405-mil-759-personas-al-2017/)

- 634 Jan, N., Hussain, S. Z., Naseer, B., & Bhat, T. A. (2023). Amaranth and quinoa as potential
635 nutraceuticals: A review of anti-nutritional factors, health benefits and their
636 applications in food, medicinal and cosmetic sectors. *Food Chemistry*, *18*, 100687.
- 637 Lozano-Monroy, F. (2010). La asociatividad como modelo de gestión para promover la
638 exportación en las pequeñas y medianas empresas en Colombia. *Relaciones*
639 *Internacionales*, *5*, 161–191.
- 640 Morales, E. R. B., Alconada, M. M., & Pantoja, J. L. (2022). Production of quinoa
641 (*Chenopodium quinoa* Willd) in monoculture and in association with bean (*Vicia*
642 *faba*) under the physical characteristics of an andean soil of Ecuador. *Brazilian*
643 *Journal of Animal and Environmental Research*, *5*, 596–613.
- 644 Mullo-Guaminga, A. D. (2011). *Respuesta del cultivo de quinua (Chenopodium quinoa Will)*
645 *a tres tipos de abonos orgánicos, con tres niveles de aplicación, bajo el sistema de*
646 *labranza mínima, en la comunidad Chacabamba Quishuar, provincia de Chimborazo*
647 (Tesis de [grado], Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- 648 Olarte-Calsina, S., González-Fernández, J., & Soto-Gonzales, J. (2022). Factores de
649 adopción de nanotecnología en cultivo de quinua. *Información Tecnológica*, *33*, 83–
650 92.
- 651 Pinedo-Taco, R.E. (2018). *Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua en*
652 *agroecosistemas del distrito de Chiara, Ayacucho* (Tesis de [grado], Universidad
653 Nacional Agraria La Molina).
- 654 Pladeco. (2019). *Plan de desarrollo comunal. Rancagua* [Informe]. Rancagua, Chile:
655 Municipalidad de Rancagua. https://rancagua.cl/upload/pdf/Pladeco_2019-2022.pdf
- 656 Pradhan, A., Rane, J., & Reddy, K. S. (2025). Inclusion of quinoa in cropping systems for
657 ensuring food and nutrition security in drought prone semi-arid regions: An energy-
658 water-carbon-food nexus approach. *Energy*, *330*, 136892.

- 659 Pumisacho, M., & Sherwood, S. (Eds.). (2005). *Guía metodológica sobre ECAs: Escuelas de*
660 *campo de agricultores*. INIAP/CIP.
- 661 Saca, M., & Flores, M. N. (2021). *Fluctuación poblacional de insectos fitófagos asociados*
662 *al cultivo de quinua, en La Molina-Lima* (Tesis, Universidad Nacional Agraria La
663 Molina).
- 664 Schmöckel, S.M. (Ed.). (2021). *The Quinoa Genome*. Springer Nature.
- 665 Soto-Baquero, F., Beduschi-Filho, C. L., & Falconi, C. (2007). *Desarrollo territorial rural*.
666 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y
667 Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- 668 Soto-Pardo, M., Allende-Burga, R., & Romero-Carrión, V.L. (2019). Estudio comparativo
669 en rendimiento y calidad de 12 variedades de quinua orgánica en la comunidad
670 campesina de San Antonio de Manallasac, Ayacucho. *Revista Campus*, 25, 57-66.
- 671 Tello-Chacchi, K. (2009). *Demanda de la quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) a nivel*
672 *industrial* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 673 Vargas-Zambrano, P., Arteaga-Solorzano, R., & Cruz-Viera, L. (2019). Análisis
674 bibliográfico sobre el potencial nutricional de la quinua (*Chenopodium quinoa*) como
675 alimento funcional. *Centro Azúcar*, 46, 89-100.
- 676 Verma, E. (2023). Quinoa: Market trend insights in gaining competitive advantage in new
677 product development toward future food and nutritional security. *International*
678 *Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)*, 5, 1–16.

679 Received August 25, 2025.

680 Accepted October 15, 2025.

681

682