



Estudio de caso

Formación técnica para la producción resiliente de quinua: un enfoque integrado desde la universidad y las comunidades del Altiplano Central

Technical training for resilient quinoa production: an integrated approach from the university and the communities of the Central Highlands

Marco Antonio Patiño Fernández, Jhoselin Noemí Cruz Mamani, Tatiana Rosales Ramires, Yara Eliana Quino Tarifa

RESUMEN:

La crisis climática y los desafíos ambientales han puesto de manifiesto la necesidad de implementar modelos de interacción social que promuevan cultivos resilientes, como la quinua. Este artículo presenta la experiencia del Programa Académico Desconcentrado (PAD) "Obrero Experto en Producción Orgánica de Quinoa," liderado por la Estación Experimental Patacamaya de la Facultad de Agronomía de la UMSA, a través de IDR-DU. La iniciativa integró esfuerzos con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y asociaciones de productores de quinua, de los municipios de Sica Sica, Patacamaya y Umala. La metodología empleada abarcó cinco fases: Priorización, implementación, monitoreo, evaluación y sistematización. El programa capacitó a 53 productores por espacio de ocho meses, en técnicas de manejo sostenible de los recursos naturales hasta la generación de valor agregado y comercialización. Los resultados destacan el impacto positivo en las capacidades técnicas y la cohesión social de los participantes, sentando bases para replicar el modelo en otras regiones productoras de quinua u otros cultivos.

PALABRAS CLAVE:

quinua, interacción social, producción orgánica, valor agregado, crisis climática.

ABSTRACT:

The climate crisis and environmental challenges have highlighted the need to implement social interaction models that promote resilient crops, such as quinoa. This article presents the experience of the Deconcentrated Academic Program (PAD) "Expert Worker in Organic Quinoa Production," led by the Patacamaya Experimental Station of the Faculty of Agronomy of the UMSA, through IDR-DU. The initiative integrated efforts with governmental and non-governmental institutions and associations of quinoa producers, from the municipalities of Sica Sica, Patacamaya and Umala. The methodology used covered five phases: Prioritization, implementation, monitoring, evaluation and systematization. The program trained 53 producers for eight months in techniques for sustainable management of natural resources to the generation of added value and marketing. The results highlight the positive impact on the technical capabilities and social cohesion of the participants, laying the foundations for replicating the model in other quinoa-producing regions or other crops.

KEYWORDS:

quinoa, social interaction, organic production, added value, climate crisis.

AUTORES:

Marco Antonio Patiño Fernández: Coordinador PAD Quinoa. Docente Investigador de la Estación Experimental Patacamaya. mapatino1@umsa.bo

Jhoselin Noemí Cruz Mamani: Investigadora de pregrado, área de transformación de quinua, EE Patacamaya. jmcruz1@umsa.bo.

Tatiana Rosales Ramires: Investigadora de pregrado y productora de quinua de la comunidad de Huaraco, Sica Sica.

Tatiana.Ros.Ram@gmail.com

Yara Eliana Quino Tarifa: Investigadora de pregrado, área de marketing de quinua, EE Patacamaya. yquinoarifa@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.53287/ajjc5728tx78y>

Recibido: 10/12/2024. Aprobado: 22/04/2025.



INTRODUCCIÓN

La crisis climática y la degradación de los recursos naturales plantean serios desafíos a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas productivos familiares, especialmente en regiones vulnerables como el Altiplano Central de Bolivia (Patiño, 2025). En este contexto, los sistemas productivos familiares, caracterizados por su dinamismo y complejidad, enfrentan desafíos derivados de factores sociales,

económicos y ambientales. Estas unidades familiares combinan el uso de mano de obra familiar con estrategias de subsistencia y comercio, influenciadas por el acceso a recursos, las condiciones del entorno y su capacidad de autogestión, generando dinámicas de autopoiesis que mantienen el equilibrio funcional de estas estructuras productivas (Schulte, 1999).

Desde una perspectiva histórica, la agricultura familiar ha evolucionado desde su consideración como economía campesina hacia un enfoque integral que

reconoce su rol fundamental en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad. Actualmente, la agricultura familiar contribuye con cerca del 80 % de la producción alimentaria global, destacándose por su capacidad para conservar la biodiversidad, preservar el patrimonio cultural y promover el desarrollo territorial (FAO y IFAD, 2019).

Reconociendo su papel estratégico en la seguridad alimentaria local y regional, Naciones Unidas proclamó el Decenio de la Agricultura Familiar (FAO y IFAD, 2019), destacando la importancia de este sector para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La agricultura familiar contribuye de manera significativa a la reducción de la pobreza (ODS 1), el hambre cero (ODS 2), la igualdad de género (ODS 5) y la acción por el clima (ODS 13), entre otros. Además, su capacidad para conservar la biodiversidad, preservar el patrimonio cultural y promover el desarrollo territorial refuerza su relevancia en la consecución de objetivos relacionados con la vida de ecosistemas terrestres (ODS 15) y la producción y consumo responsables (ODS 12), (FAO y IFAD, 2019).

La resiliencia socioecológica se ha consolidado como un enfoque esencial para analizar y gestionar los sistemas productivos familiares en escenarios de cambio constante. Este concepto integra dimensiones sociales, económicas y ecológicas, destacando la capacidad de los sistemas para absorber perturbaciones, adaptarse y transformarse sin comprometer sus estructuras esenciales ni su funcionalidad (Patiño, 2025). En el Altiplano Central, donde cultivos estratégicos como la quinua y la papa son fundamentales, la resiliencia se construye mediante prácticas agroecológicas, diversificación de cultivos, manejo sostenible del agua y fortalecimiento de redes sociales locales (Altieri y Nicholls, 2013). Es en este contexto que la interacción social concebida como una acción mutua y recíproca entre dos o más sujetos es fundamental (RamírezVázquez, 2002), sobre el mismo concepto y considerando la dinámica tecnológica (Zapatero et al, 2017), menciona que la sociabilidad virtual ofrece oportunidades únicas para conectar con personas de todo el mundo.

Sin embargo, persisten limitaciones significativas, como el acceso desigual a la tierra y otros recursos productivos. En Bolivia, el 91 % de las unidades productivas accede a menos del 14 % de la tierra, una inequidad que incrementa la vulnerabilidad de los pequeños agricultores (INE, 2013). Las políticas públicas, aunque progresivas, enfrentan desafíos en su implementación y efectividad para abordar las necesidades específicas de estos sistemas productivos (Sabourin et al., 2014). A estas limitaciones se suma aquellas referidas al desarrollo organizacional y desarrollo para la producción bajo un enfoque de conservación. Es en este contexto el presente trabajo tiene como objetivo el describir y analizar el modelo de interacción social desarrollado por la Estación Experimental

Patacamaya/UMSA, organismos gubernamentales, no gubernamentales y los productores de quinua del altiplano central, en el marco del Programa Obreros Expertos para la Producción de Quinua Orgánica implementada desde la Gestión octubre 2023 a noviembre 2024, enfocándose en la generación de capacidades técnicas, sociales y económicas para mejorar la producción de quinua. Este modelo busca fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos familiares mediante capacitación técnica, gestión sostenible de recursos y promoción de prácticas agroecológicas. Se evalúa cómo estas iniciativas contribuyen a mejorar la sostenibilidad económica, social y ecológica de las comunidades agrícolas, destacando su relevancia como enfoque replicable ante los desafíos del cambio climático y la seguridad alimentaria (Casimiro-Rodríguez, 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El presente proceso de interacción social se llevó a cabo con productores de once comunidades de los municipios de (8) Sica Sica, (2) Patacamaya, y (1) Umala. Los tres municipios forman parte de la provincia Aroma, situada en el altiplano central del departamento de La Paz, en la región occidental de Bolivia. La localidad de Sica Sica, capital de la provincia Aroma, se encuentra aproximadamente a 130 km al sur de la ciudad de La Paz.

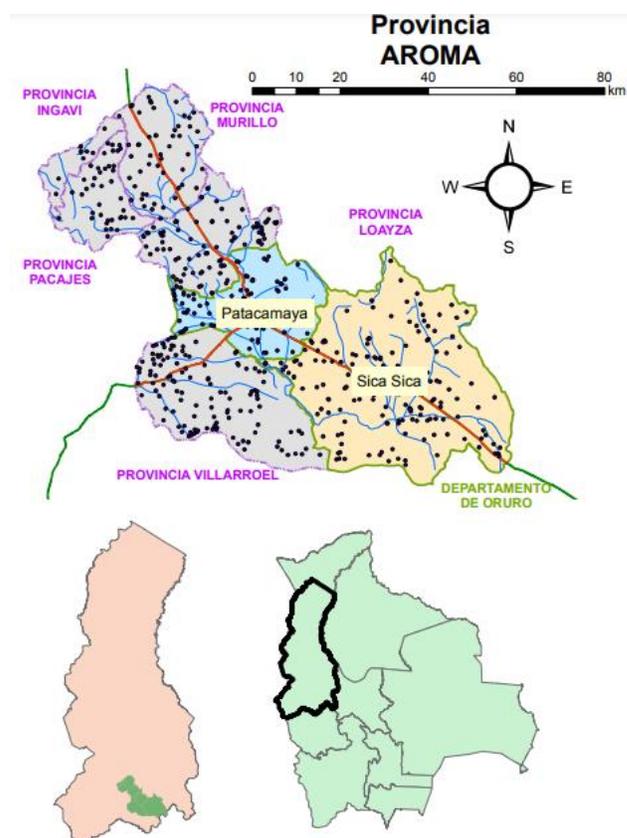


Figura 1. Mapa de ubicación área de incidencia de la Interacción Social.

Metodología

El presente trabajo se desarrolló mediante un enfoque participativo y basado en la implementación modular de un programa de formación destinado a productores de quinua en el Altiplano Central de Bolivia, específicamente en los municipios de Sica Sica, Umala y Patacamaya. La metodología comprende cinco fases interrelacionadas, denominadas PIMES, por sus siglas, que aseguran un proceso continuo de aprendizaje, monitoreo y mejora: Priorización, Implementación, Monitoreo, Evaluación y Sistematización. Cada fase estuvo diseñada para garantizar la integración de saberes locales, conocimientos científicos y experiencias prácticas de los participantes.

Un aspecto clave de este programa fue su sincronización con el ciclo fenológico de la quinua, lo que permitió que las actividades teóricas y prácticas coincidieran con las etapas del desarrollo del cultivo. Este enfoque temporalmente alineado permitió a los productores aplicar de forma inmediata los conocimientos adquiridos en cada módulo. Esta coincidencia permitió maximizar la pertinencia y aplicabilidad de los contenidos, promoviendo un aprendizaje experiencial y resultados inmediatos en la producción de quinua de los participantes. Asimismo, reforzó la conexión entre teoría y práctica, consolidando el impacto del programa en la mejora de los sistemas productivos familiares del Altiplano Central.

Fase 1: Priorización

En esta etapa se identificaron los conocimientos previos, necesidades y expectativas de los participantes, mediante una lluvia de ideas y análisis de problemáticas relacionadas con la producción de quinua. El coordinador, apoyado por docentes de la Estación Experimental Patacamaya, recolectó información clave sobre las capacidades y desafíos enfrentados por los productores. Este diagnóstico inicial permitió adaptar los contenidos del programa a las necesidades específicas de los participantes, maximizando su relevancia.

Fase 2: Implementación

La implementación se estructuró en dos componentes: teórico y práctico. Teórico: Los

participantes analizaron temas clave mediante material audiovisual, estudio de casos y lecturas guiadas, promoviendo el pensamiento crítico. Práctico: Se realizaron actividades de campo para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales. Durante esta fase, se priorizó una metodología activa y participativa, evitando las clases magistrales. Los facilitadores integraron los saberes locales con enfoques académicos y comunitarios, fomentando un aprendizaje inclusivo y contextualizado.

Fase 3: Monitoreo

El monitoreo fue una actividad transversal y se llevó a cabo durante las prácticas y réplicas de campo realizadas por los participantes. Este proceso fue liderado por los facilitadores y un equipo asignado por la Estación Experimental Patacamaya. El objetivo fue identificar logros y áreas de mejora, proporcionando retroalimentación inmediata para ajustar las dinámicas del programa y garantizar un aprendizaje efectivo.

Fase 4: Evaluación

Al inicio y final de cada módulo, se realizaron evaluaciones ex ante y ex post, utilizando herramientas virtuales y presenciales para medir el progreso de los participantes. Estas evaluaciones permitieron analizar si las capacidades técnicas y las competencias prácticas habían mejorado. Se diseñaron formularios accesibles a los productores. Los resultados de estas evaluaciones se integraron en los informes modulares.

Fase 5: Sistematización

Al término de cada módulo, se generaron documentos que resumían las lecciones aprendidas, incluyendo análisis críticos, reflexiones y recomendaciones para fortalecer el siguiente módulo. Este proceso de sistematización facilitó la retroalimentación continua y garantizó que las experiencias individuales y colectivas fueran documentadas y utilizadas para mejorar el desarrollo curricular.



Figura 2. Fases para el desarrollo del proceso de Interacción Social.

RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados logrados para cada una de las fases del programa, basado en la metodología aplicada y en la estructura modular propuesta:

Priorización

Identificación de participantes: Mediante un proceso coordinado con las unidades de desarrollo productivo de los municipios, comunidades y asociaciones de productores de quinua, se realizó la socialización del

Programa. Producto de esta acción se inscribieron un total de 93 productores provenientes de los municipios de Sica Sica, Umala y Patacamaya. Los criterios de selección fueron aquellos basados en su experiencia, interés en la producción de quinua y pertenencia a comunidades o asociaciones locales.

Adaptación del contenido curricular: Diseño y ajuste de los ocho módulos del programa basados en las necesidades y expectativas de los productores, identificadas mediante una lluvia de ideas y el análisis de problemáticas. Se incluyeron temáticas relevantes como manejo agroecológico, diversificación productiva, sistemas de riego eficientes y comercialización.

Tabla 1. Módulos priorizados en el proceso de formación

No.	Módulo
1	La relación Suelo-Planta-Agua para la producción de quinua.
2	Sistema de producción orgánica de quinua
3	Manejo de tecnologías inteligentes para la producción de quinua en el altiplano
4	Estrategia de producción de quinua orgánica con bioinsumos
5	Manejo orgánico de plagas y enfermedades
7	Manejo y producción de semilla certificada de quinua
5	Mantenimiento de maquinaria y equipos agrícolas
8	Valor agregado y estrategias de comercialización de quinua

Implementación

Como resultado del proceso de formación, al finalizar el programa se logró capacitar a un total de 53 productores, de los cuales 30 fueron hombres y 23 mujeres. En términos de rangos de edad, se destacó la participación de dos jóvenes menores de edad que, con la autorización y acompañamiento de sus tutores, pudieron completar exitosamente el proceso formativo. La mayoría de los productores se concentró en el rango de edad de 25 a 29 años, mientras que en el grupo de 30 a 34 años se observó una mayor proporción de mujeres. Por el

contrario, en el rango de 35 a 39 años, los hombres tuvieron una representación más elevada. Un aspecto interesante fue la tendencia decreciente en la participación de los hombres de edades avanzadas, específicamente entre 55 y 74 años, comportamiento que también se reflejó en las mujeres, aunque en menor proporción. Estos datos etarios no solo reflejan la diversidad generacional de los participantes, sino también las dinámicas sociales y culturales que influyen en la incorporación de diferentes grupos de edad al proceso de formación.

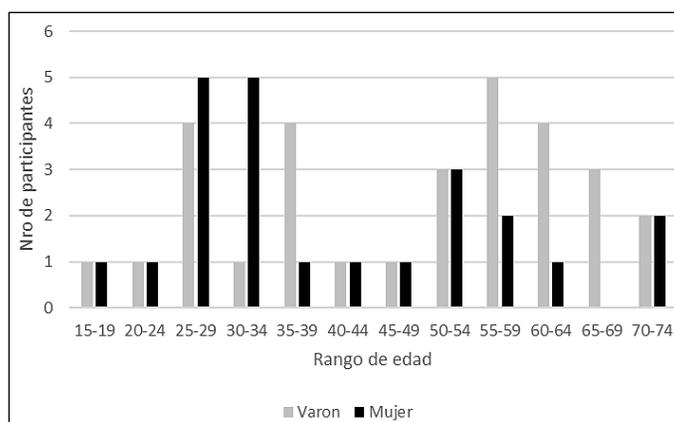


Figura 3. Número de participantes por rango de edad y sexo.

El desarrollo de prácticas concretas se evidenció en la aplicación y manejo de herramientas tecnológicas agroclimáticas, como PachaSol, para la planificación agrícola; Soil App, para la caracterización de suelos; y MipQuí, para el manejo integral de plagas. Además, se promovió la elaboración de bioinsumos utilizando recursos locales, así como la transformación y generación de valor agregado en los productos, abarcando desde el cálculo de costos hasta el análisis y estrategias de comercialización. Gran parte de estas acciones fueron coordinadas con instituciones aliadas, quienes apoyaron para la realización de los módulos.

Esta fase se llevó a cabo de manera sincronizada con las etapas fenológicas del cultivo de quinua y las fases posteriores a la cosecha, asegurando la pertinencia de las prácticas implementadas en cada momento del ciclo productivo. Esta alineación permitió que los participantes aplicaran los conocimientos adquiridos de manera inmediata, maximizando su impacto en las actividades agrícolas y en la gestión productiva.

Monitoreo

Se realizó el seguimiento continuo por módulo, identificando los avances en la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos, mediante visitas a campo y sesiones de retroalimentación. En esta etapa, se resolvieron los problemas emergentes durante las actividades prácticas, garantizando la adaptación del programa a las necesidades dinámicas de los participantes.

Evaluación

Los resultados de las evaluaciones ex post, comparados con las ex ante evidenciaron mejoras significativas en los conocimientos y destrezas de los participantes en relación con la producción orgánica de quinua. La retroalimentación proporcionada por los productores, permitió identificar fortalezas y áreas de mejora del programa. Así mismo, la aplicación efectiva de

herramientas virtuales para la recolección y análisis de datos, facilitó la gestión del aprendizaje.

Sistematización

Se cuenta con la sistematización de documentos de cada módulo, donde se destaca las lecciones aprendidas, logros destacados y retos enfrentados durante el proceso de formación. La culminación de un módulo propició el ajuste en los contenidos y metodologías basados en las recomendaciones generadas, asegurando una mejora continua del programa.

CONCLUSIONES

El PAD Quinua es un ejemplo exitoso de interacción social universitaria, que demuestra el potencial de los cultivos resilientes frente a la crisis climática. La experiencia destaca la importancia de alianzas estratégicas y capacitación integral para fortalecer las capacidades productivas y sociales de los agricultores. Este modelo es replicable en otras regiones, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la seguridad alimentaria.

La implementación del programa de formación en producción orgánica de quinua, diseñado en torno a las fases de Priorización, Implementación, Monitoreo, Evaluación y Sistematización, y sincronizado con el ciclo productivo de la quinua, ha demostrado ser una herramienta efectiva para fortalecer la resiliencia socioecológica de los sistemas productivos familiares en el Altiplano Central de Bolivia.

La identificación inicial de necesidades y expectativas de los productores permitió ajustar los contenidos y dinámicas del programa a las realidades locales. Este enfoque garantizó la pertinencia y aceptación de las actividades, promoviendo el compromiso de los participantes y maximizando el impacto del programa.

La coincidencia del programa con el ciclo productivo de la quinua permitió que los conocimientos adquiridos fueran aplicados en tiempo real, generando

beneficios inmediatos en la calidad de las prácticas agrícolas y en la productividad. Este enfoque demuestra que la alineación temporal entre formación y actividades productivas es un factor clave para el éxito de programas similares.

La combinación de sesiones teóricas y prácticas incrementó significativamente los conocimientos técnicos y habilidades de los participantes. Las actividades en parcelas demostrativas, como el manejo de bioinsumos, control agroecológico de plagas y manejo postcosecha, fueron especialmente valoradas por su aplicabilidad y efectividad.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M., & Nicholls, C. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7–20. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182921/152421>
- Casimiro-Rodríguez, L. (2019). Estudio de la resiliencia en la agricultura familiar de montaña en el macizo guamuhaya, cuba. Recuperado en <http://ecosolar.cubaenergia.cu/index.php/ecosolar/article/view/70/96>
- FAO y IFAD. (2019). Decenio de las Naciones Unidas para la Agricultura Familiar 2019-2028. Plan de acción mundial. Roma: FAO y IFAD. Recuperado el 29 de Mayo de 2020, de <http://www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf>
- INE (2013). La Paz, Bolivia. Recuperado el 30 de Mayo de 2020, de https://www.sudamericarural.org/images/en_papel/archivos/CENSO-AGROPECUARIO-BOLIVIA_final.pdf
- Patiño, M.A. (2025). "Quínoa: Eje vital de la agricultura familiar, seguridad alimentaria y resiliencia en el Altiplano Boliviano" Segunda edición. DL: 4-1-453-2025. Recuperado el 8 de mayo de 2025. <https://drive.google.com/file/d/1aXHkHEgFA6TpZMhVrJ1cvDMc7qBGxvJa/view>
- RamírezVázquez, V. A., (2002). Reseña de "La interacción social. Cultura. Instituciones y comunicación" de Edmond Marc y Dominique Picard. Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, VIII(15), 162-165. <https://www.redalyc.org/pdf/316/31681511.pdf>
- Sabourin, et al. (2014). Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe Balance, desafíos y perspectivas. Cepal, 75–102.
- Schulte, M. (1999). Llameros y caseros: La economía regional kallawaya. Fundación PIEB. 1999, ISBN: 978-99954-32-34-8
- Zapatero, M. D. C., Señán, G. B., & Román, J. A. R. S. (2017). Sociabilidad virtual: La interacción social en el ecosistema digital. *Historia y Comunicación Social*, 22(1), 233–247. <https://doi.org/10.5209/HICS.55910>