

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PLANIFICACIÓN AGROFORESTAL DE FINCA EN UNA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR DE AYAMAYA (SICA SICA, LA PAZ)

Application of the farm-level agroforestry planning method at a family farm in ayamaya (Sica Sica, La Paz)

(Artículo de investigación en aula)

Carlos Ernesto Calderón Espinoza¹, Helen Noemi Flores Apaza², Juan José Aparicio Porres³

Resumen

El presente estudio aplicó el método de planificación agroforestal de finca del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en su fase de diagnóstico, en una unidad productiva familiar de la comunidad de Ayamaya (Sica Sica, La Paz, Bolivia). La metodología incluyó cuatro fases: diagnóstico biofísico, social, agroforestal y económico preliminar, mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa y revisión bibliográfica. Los resultados evidencian una finca ubicada entre 3.800 y 4.300 msnm, con clima semiárido, precipitación anual de 400 mm, temperatura media de 9 °C y heladas frecuentes de hasta -11 °C. La familia Santos Apaza está compuesta por siete miembros, con mano de obra efectiva reducida a 4 personas y una economía basada en agricultura comercial (90% de la producción destinada a la venta). El componente agroforestal presenta baja diversidad, limitado a cuatro especies nativas (thola, chachacoma, paja brava y chilligua). El producto bruto total alcanza 97.130 Bs por ciclo agrícola, los egresos ascienden a 26.010 Bs, obteniendo una rentabilidad neta de 71.120 Bs. Se identificó como oportunidad clave el riego por goteo con pozo perforado, y como principal limitación la falta de organización comunitaria. Se concluye que el método del CATIE es aplicable en el altiplano boliviano, adaptando la selección de especies forestales hacia funciones de protección contra heladas y viento, priorizando el riego tecnificado como componente crítico del diagnóstico.

Palabras clave: planificación agroforestal, diagnóstico participativo, agricultura familiar, altiplano boliviano.

Abstract

This study applied the farm-level agroforestry planning method developed by the Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE), specifically its diagnostic phase, to a family-run farm in the community of Ayamaya (Sica Sica, La Paz, Bolivia). The methodology included four phases: biophysical, social, agroforestry, and preliminary economic assessments, conducted through semistructured interviews, direct observation, and a literature review. The results show a farm located between 3,800 and 4,300 meters above sea level, with a semi-arid climate, annual precipitation of 400 mm, an average temperature of 9 °C, and frequent frosts reaching as low as -11 °C. The Santos Apaza family consists of seven members, with an effective labor force of four people and an economy based on commercial agriculture (90% of production is intended for sale). The agroforestry component exhibits low diversity, limited to four native species (thola, chachacoma, paja brava, and chilligua). Total gross output amounts to 97,130 Bs per agricultural cycle, while expenses total 26,010 Bs, resulting in a net profit of 71,120 Bs. Drip irrigation using a drilled well was identified as a key opportunity, and the lack of community organization was identified as the main limitation. It is concluded that the CATIE method is applicable in the Bolivian highlands, provided that the selection of forest species is adapted to provide protection against frost and wind, and that mechanized irrigation is prioritized as a critical component of the assessment.

Keywords: agroforestry planning, participatory assessment, family farming, Bolivian Altiplano.

¹ Estudiante, Octavo semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia <https://orcid.org/0009-0000-9839-1246>. cecalderon@umsa.bo

² Estudiante, Séptimo semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0009-0000-4494-0692>. hnflores@umsa.bo

³ Docente Comunicación y Extensión Agrícola (invitado), Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0002-4555-4037>. jjaparicio@umsa.bo

INTRODUCCIÓN

Los agricultores familiares son un componente destacado en los países en vías de desarrollo y con población rural significativa, para asegurar la disponibilidad de alimentos, su importancia ha sido reconocida a nivel mundial hace varios años, gracias a la incidencia que a nivel regional y global realizó el movimiento Vía Campesina; este reconocimiento vino aparejado con el lanzamiento del concepto de soberanía alimentaria, entendido como la capacidad de una sociedad para definir y establecer sus propios sistemas de abastecimiento de alimentos, con las consideraciones ecológicas, culturales y sociales respectivas, entre otros aspectos (Maguiña, 2015).

El Diagnóstico y Diseño Agroforestal (D&D) es un tipo de metodología que pertenece a la familia general de Análisis de Sistemas de Finca, el cual surge como alternativa al análisis mono-objetivo de los sistemas agrícolas de revolución verde, normalmente centrados en un solo producto y con un solo objetivo en mente (maximizar utilidades), en el análisis de sistemas de finca, se enfatizan: decisiones del grupo familiar, complejidad e integración de varios cultivos en la finca, oportunidades y limitaciones. El D&D tiene dos fases consecutivas: Diagnóstico del estado actual de la finca y Diseño de recomendaciones (Somarriba, 2009).

En el Altiplano sur con condiciones climáticas adversas se observó la subsistencia de familias agricultoras que basan su economía principalmente en la producción de quinua (*Chenopodium quinoa*). La quinua es un pseudocereal andino de alto valor nutricional, destaca por ser uno de los pocos alimentos vegetales que contiene todos los aminoácidos esenciales, además de aportar fibra, hierro y antioxidantes (Repo-Carrasco-Valencia, 2011). Asimismo, debido a su capacidad para resistir climas extremos y secas, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura la clasifica como un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria mundial (FAO, 2015).

Además la quinua es el pilar del sistema alimentario en el Altiplano boliviano, el país destaca globalmente por la Quinua Real, una variedad del Altiplano Sur con denominación de origen protegida por sus cualidades únicas (Aroni et al., 2009). Aunque su auge comercial internacional generó presiones sobre la sostenibilidad de los suelos y el consumo local (Jacobsen, 2011), este grano sigue siendo el recurso agroecológico y estratégico clave de Bolivia para garantizar la seguridad alimentaria frente al cambio climático (Calvo, 2024).

Estudios recientemente publicados indican que Bolivia se caracteriza por ser un país con una extensa área rural y una población predominantemente urbana, el espacio rural se encuentra mayormente ocupado por comunidades campesinas e indígenas (Rivera y Rojas-Calisaya, 2023). Para los productores andinos, el panorama de la producción de la quinua fue prometedor durante muchos años, con precios de exportación atractivos y una demanda creciente, este contexto favorable fue explicado, entre otros factores, por la demanda creciente de los Estados Unidos, no obstante, en 2014 los precios colapsaron, debido al cierre de mercados y a la aparición de nuevos competidores, lo que generó un impacto negativo en los ingresos de los pequeños productores de la región andina (Alandia et al., 2020).

La exportación de quinua desde el altiplano boliviano transformó profundamente las economías rurales, posicionando al país como un referente global de producción orgánica; este fenómeno dinamizó los ingresos de las familias campesinas y promovió una rápida expansión de la frontera agrícola (Laguna, 2011). Sin embargo, la transición de una agricultura de subsistencia a un modelo intensivo orientado al mercado internacional aceleró la degradación del suelo y redujo la diversidad de los sistemas de cultivo tradicionales (Medrano, 2015). Frente a la emergencia de nuevos productores mundiales que compiten con menores costos, la sostenibilidad de la exportación boliviana actual depende críticamente de la diferenciación de su Quinua Real mediante sellos ecológicos y de comercio justo (Tschopp, 2021).

Teniendo como base estos conceptos en la comunidad de Ayamaya se adoptó la producción de quinua como principal fuente de ingresos hace ya muchos años, pero esto no implicó una mejora en la producción o mayor eficiencia en el manejo de recursos.

La presente práctica estudiantil de pregrado tuvo como objetivo principal de "Aplicar el método de planificación agroforestal de finca del CATIE en su fase de diagnóstico, en una unidad productiva familiar de la comunidad de Ayamaya, con el fin de caracterizar los componentes biofísico, social, agroforestal y económico preliminar de la finca."

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La comunidad de Ayamaya se encuentra ubicada en la primera sección del municipio de Sica Sica, perteneciente a la provincia Aroma del departamento de La Paz, Bolivia. Esta localidad se sitúa a una altitud que oscila entre los 3.800 y 4.300 m s. n. m., georreferenciada en las coordenadas geográficas 17°25'54.82" S, 67°42'50.22" W (DMS) y bajo las coordenadas UTM 636583.325 E, 8072206.236 N.

Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde a la familia productora Santos Apaza, cuyos propietarios son Octavio Santos, de 53 años, y Olga Apaza, de 52 años. Esta unidad cuenta con un tipo de tenencia de tierra propia, abarcando una superficie total en su finca de 11 hectáreas.

Metodología

Se consideró las fases de diagnóstico agroforestal del CATIE (Tabla 1).

Tabla 1. Fases del diagnóstico agroforestal del CATIE:

Fase	Componente	Instrumentos/Técnicas
I	Biofísico	Observación directa, revisión climática, descripción de relieve, suelos, agua, vegetación
II	Social	Entrevista semiestructurada a la familia, composición familiar, educación, servicios, economía
III	Forestal	Inventario de especies forestales (nativas e introducidas), usos y funciones asignadas
IV	Económico preliminar	Identificación de ingresos (venta de cultivos) y egresos (insumos, mano de obra)

Componente biofísico

Para evaluar las condiciones del entorno productivo, se realizó una observación directa en las parcelas, lo que permitió identificar el estado general de las tierras y las variedades de quinua sembradas. Asimismo, mediante la aplicación de un cuestionario estructurado a los productores, se recopilaron datos específicos sobre el área total destinada al cultivo, los rendimientos obtenidos por parcela y las prácticas de manejo agronómico implementadas. Esta información de campo se complementó con una revisión exhaustiva de documentos especializados enfocados en los rendimientos históricos y el comportamiento técnico del cultivo en el altiplano sur.

Componente social

La caracterización social se basó en el diseño y aplicación de un cuestionario estructurado para identificar aspectos demográficos generales de los informantes, tales como sexo, nombre, edad y nacionalidad. Complementariamente, se llevaron a cabo tres entrevistas semiestructuradas con comunarios dedicados al cultivo de quinua y se observó directamente el comportamiento, rutinas y prácticas cotidianas de sus familias. Este enfoque permitió desentrañar las complejas dinámicas domésticas, documentando el conocimiento empírico transmitido generacionalmente, los saberes técnicos incorporados en las labores culturales y la manera en que esta actividad contribuye directamente a la supervivencia, mantenimiento y bienestar de los núcleos familiares en la región.

Componente forestal

Durante la observación directa en campo y la evaluación de las condiciones técnicas predominantes en las parcelas, se identificó la infraestructura disponible y las técnicas de cultivo empleadas. Este análisis preliminar permite contextualizar la interacción del monocultivo de la quinua con la vegetación nativa circundante (como arbustos y pastizales del altiplano) y el estado de conservación de los suelos frente a la presión agrícola actual.

Componente económico preliminar

El análisis económico combinó información primaria y secundaria para comprender las bases financieras del sistema productivo local. A través de las entrevistas con los agricultores, se obtuvo información detallada sobre los canales de comercialización utilizados, las estrategias de venta implementadas y los factores de índole financiera que sustentan la economía del hogar. Estos datos se contrastaron y enriquecieron mediante una revisión bibliográfica especializada que abarcó la evolución de los precios, las incidencias del mercado y las fluctuaciones económicas generales que afectan al sector de la quinua en la región.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico biofísico

La finca del productor Octavio Apaza (53 años) (Figura 1 y 2), se encuentra en la comunidad de Ayamaya, municipio de Sica Sica, en el altiplano de La Paz, Bolivia. Existe un alto grado de parcelamiento y la no uniformidad del terreno incide en aspectos productivos esta división tiene a acrecentar los costos de producción.



Figura 1. Imagen satelital de la parcela de la familia.

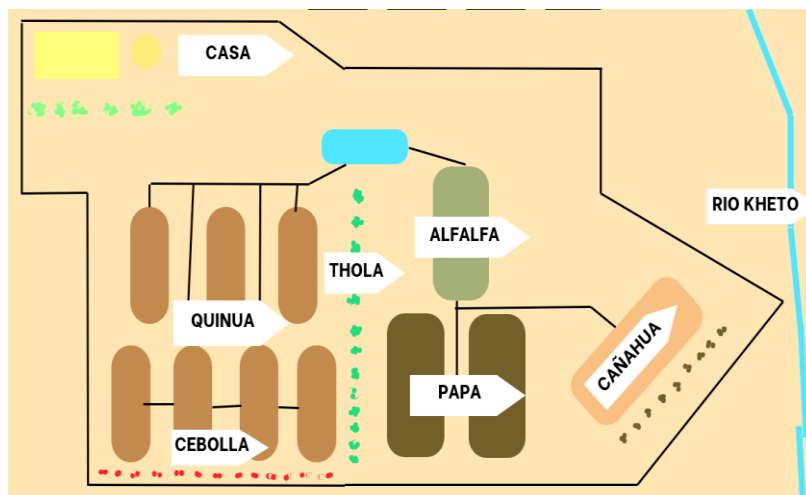


Figura 2. Croquis de la finca de la Familia Santos Apaza (comunidad de Ayamaya).

Hallazgo clave: existe riego tecnificado (goteo + pozo), lo que representa una ventaja comparativa frente a fincas vecinas que dependen de la producción a secano (Tabla 2).

Tabla 2. Variables del diagnóstico biofísico.

Variable	Descripción
Topografía	Planicies y serranías altiplánicas
Altitud	3.800 - 4.300 msnm
Precipitación anual	400 mm
Temperatura media	9 °C
Heladas	Frecuentes (junio-julio), mínimas de -10 a -11 °C
Suelos	Arcillosos, franco-arcillosos, arenosos y pedregosos
Riego	Por goteo + pozo perforado
Vegetación predominante	Pajonal altoandino (<i>Stipa ichu</i> , <i>Festuca orthophylla</i> , <i>Baccharis incarum</i>)

Diagnóstico social

Hallazgo clave: la familia identifica la falta de mano de obra como la principal limitante para avanzar hacia la tecnificación (Tabla 3).

Tabla 3. Variables del diagnóstico social.

Indicador	Resultado
Composición familiar	7 miembros (2 adultos, 2 adolescentes, 3 adultos)
Mano de obra efectiva	4 personas (2 mayores + 2 adolescentes)
Educación	Escuela Unidad Educativa Integral Ayamaya (80 estudiantes)
Servicios básicos	Luz, agua, alcantarillado disponibles
Idioma	Aymara y castellano
Población comunitaria	750-800 habitantes
Actividad económica principal	Agricultura (90% venta, 10% autoconsumo)
Visión a futuro	Tecnificar cultivos, aumentar rendimientos

Diagnóstico agroforestal

Hallazgo clave: muy baja diversidad forestal y escasa densidad. Ausencia de especies introducidas adaptadas al frío (*Polylepis*, *Schinus molle*, *Acacia dealbata*) (Tabla 4).

Tabla 4. Variables del diagnóstico agroforestal.

Especie	Nombre científico	Cantidad	Usos
Thola	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Esparcida	Barrera rompevientos, leña, protección de suelo
Chachacoma	<i>Senecio</i> spp.	Escasa	Uso medicinal
Paja brava	<i>Stipa ichu</i>	Abundante	Protección de suelo, techo
Chilligua	<i>Festuca dolichophylla</i>	Abundante	Forraje, protección

Diagnóstico económico preliminar

En la Tabla 5 se presentan los ingresos brutos generados por la unidad productiva familiar. El producto bruto total alcanza los 97.130 Bs por ciclo agrícola. La quinua es el cultivo que mayor ingreso aporta (42.000 Bs), representando el 43,2 % del total, seguido por la papa con 35.000 Bs (36,0 %) y la cañahua con 30.000 Bs (30,9 %). La cebolla, destinada exclusivamente al autoconsumo, contribuye con 1.520 Bs (1,6 %).

En cuanto al autoconsumo, su valor total asciende a 8.870 Bs, equivalente al 9,1 % del producto bruto, lo que indica que el 90,9% de la producción se orienta a la venta. Este hallazgo confirma que la familia Santos Apaza desarrolla una agricultura de tipo comercial, inserta en mercados locales y con empresas que adquieren la producción directamente en la finca.

Tabla 5. Ingresos del sistema productivo.

Cultivo producido	Cantidad (quintales)	Precio unitario (Bs)	Ingreso bruto (Bs)
Quinua	120	350	42.000
Papa	140	250	35.000
Cañahua	25	1200	30.000
Producción consumida			
Quinua	7	350	2.450
Papa	10	250	2500
Cañahua	2	1200	2.400
Cebolla	4	380	1.520
Total producto bruto			97.130

En la Tabla 6 se presentan los egresos brutos del sistema productivo familiar, desglosados por tipo de insumo. El mayor egreso corresponde a la compra de semilla de papa, con 1.800 kg a 8 Bs/kg, lo que representa 14.400 Bs, seguido por la maquinaria agrícola utilizada en 11 hectáreas a 450 Bs/ha, con un egreso de 4.950 Bs. La semilla de cañahua (12 kg a 360 Bs/kg) genera un egreso de 4.320 Bs, mientras que la semilla de quinua (media arroba, considerando un precio de 2.000 Bs por arroba) aporta 1.000 Bs. Finalmente, los agroquímicos representan el menor egreso, con 250 Bs por una arroba. Además de las herramientas (palas, chontillas, rastrillos, etc.) con 1090 Bs. El egreso bruto total asciende a 26.010 Bs por ciclo agrícola, valor que debe ser restado del ingreso bruto (97.130 Bs, Tabla 5) para determinar la rentabilidad neta del sistema productivo (71.120 Bs).

Tabla 6. Egresos del sistema productivo.

Valor insumos	Cantidad	Precio unitario	Egreso bruto (Bs)
Quinua semilla	1/2 arroba	2000 Bs./arroba	1000
Papa semilla	1800 kg	8 Bs.	14.400
Cañahua semilla	12 kg	360 Bs.	4.320
Agroquímicos	1 arroba	250 Bs./arroba	250
Maquinaria	11 ha	450 Bs./ha	4.950
Herramientas	Varios	1090 Bs.	1090
Total			26.010

El principal ingreso proviene de la venta de quinua, que representa el 43.2 % de la producción total, mientras que el 9 % restante se destina al autoconsumo. Los clientes son empresas que adquieren el producto directamente en la finca, así como la venta en el mercado de Lahuachaca. Se identifica una oportunidad clave en el acceso a financiamiento gubernamental para proyectos de riego, aunque la principal limitación económica es la falta de organización comunitaria, lo que afecta negativamente el acceso a proyectos de desarrollo.

Recomendaciones para el sistema

Con base en los hallazgos del diagnóstico, la propuesta de diseño agroforestal para la finca Santos Apaza contempla el establecimiento de barreras rompevientos en hileras con *Parastrephia* y *Polylepis* para mitigar los vientos fuertes y la erosión del suelo. Asimismo, ante la baja diversidad forestal, se plantea la introducción de especies multipropósito como *Polylepis australis* para protección, *Schinus molle* para sombrío y *Alnus acuminata* para la fijación de nutrientes y mejoramiento del suelo. Finalmente, para adaptarse a la disponibilidad reducida de mano de obra y optimizar el acceso a riego, la propuesta incorpora franjas agroforestales con un diseño de baja densidad de mantenimiento, combinando cultivos asociados de quinua y papa con árboles delimitando los bordes de los terrenos regados.

DISCUSIÓN

Aplicabilidad del método en el altiplano

El método de planificación agroforestal, desarrollado originalmente para zonas tropicales (CATIE), demostró ser aplicable en condiciones de altiplano frío y seco, aunque con ajustes. Las principales adaptaciones necesarias fueron:

- Enfoque en especies forestales nativas de páramo/puna en lugar de especies tropicales.
- Mayor énfasis en la función de protección contra heladas y viento, más que en producción maderable.
- Integración del riego tecnificado como componente crítico del diagnóstico.

Comparación con otros diagnósticos agroforestales en el altiplano

Estudios previos en el altiplano boliviano han reportado patrones similares: predominio de *Parastrephia lepidophylla* como especie principal, escasa diversificación forestal, y dependencia de la agricultura como ingreso principal. Sin embargo, el presente diagnóstico evidencia una oportunidad diferenciadora: la existencia de riego por goteo financiado por el gobierno, lo cual es aún poco común en comunidades de la provincia Aroma.

Limitaciones del diagnóstico

El estudio presenta ciertas limitaciones metodológicas, empezando por un tamaño de muestra centrado en una sola familia, lo que impide generalizar los resultados desde el punto de vista estadístico, aunque estos pueden ser transferibles a contextos agroecológicos similares del altiplano. Adicionalmente, la caracterización económica se encuentra en una fase incompleta debido a que solo se dispuso de costos de producción aproximados, haciendo falta un mayor detalle y la proyección de flujos de caja anuales. Cabe recalcar que la toma y elaboración de los datos de campo se llevó a cabo durante la época seca, correspondiente a los meses de fin de año.

Sistema Productivo.

En términos económicos, se observó que los ingresos obtenidos por la venta de quinua superan considerablemente los costos de producción, lo que indica que el cultivo continúa siendo una actividad rentable para las familias productoras. Sin embargo, los productores señalaron que la rentabilidad puede verse afectada por la variabilidad de los precios en el mercado y por las condiciones climáticas adversas que caracterizan al Altiplano sur. Asimismo, se evidenció que los sistemas de producción se basan principalmente en conocimientos empíricos transmitidos entre generaciones, con un uso limitado de tecnologías agrícolas. Esta situación puede influir en la eficiencia productiva y en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

En este contexto, el fortalecimiento de programas de capacitación técnica, la mejora en el manejo agronómico del cultivo y el acceso a mercados más estables podrían contribuir a incrementar la productividad y la rentabilidad de la quinua en comunidades rurales.

CONCLUSIONES

El método de planificación agroforestal de finca es aplicable en el altiplano boliviano, siempre que se adapte la selección de especies y se dé prioridad a funciones de protección (viento, heladas, suelo) sobre funciones productivas maderables. El diagnóstico realizado en la finca de la familia Santos Apaza (Ayamaya) reveló: a) un sistema biofísico limitante (clima semiárido, heladas extremas, baja precipitación), pero con ventaja clave: riego por goteo + pozo, b) una estructura social con mano de obra reducida (4 personas efectivas) y dependencia económica del 90% en la venta de cultivos, c) un componente forestal empobrecido (4 especies, baja densidad, sin plan de manejo).

Las principales oportunidades identificadas son: acceso a financiamiento gubernamental para riego, disponibilidad de mercado (empresas compran en finca) y potencial humano con interés en tecnificación. Las principales limitaciones son: escasa organización comunitaria, falta de diversificación forestal, y nulo uso de especies introducidas adaptadas al frío. El cultivo de la quinua (*Chenopodium quinua*), es un cultivo muy rentable para las familias que no le dedican tiempo completo al cultivo ya que se puede observar que aun la producen de manera no tecnificada y solo se hace uso del conocimiento empírico transmitido de generaciones anteriores.

La principal fuente de ingresos de estas familias si llega a ser la producción de quinua por los ingresos que esta representa, pero no es la única fuente, sino que es una complementaria ya que parcialmente 1 o más miembros de la familia tienen su actividad económica principal en las ciudades como EL Alto o La Paz dedicándose al comercio informal u otras actividades que los ocupa día a día y solo le dedican fines de semana o feriados al cultivo.

La no tecnificación de las parcelas representa una falencia al momento de producir aumentando los costos y generando perdidas, sobre esta esta la situación climática que hace tener perdidas mucho mayores. La problemática del minifundio esta aún vigente, ya que las familias parcelan un terreno grande o se ayudan entre sí en el momento de siembra y cosecha,

este factor tiende a agravarse con el tiempo, ya que las familias siempre tienden a crecer y con esto existirá una división entre la dependencia.

Agradecimientos

Los autores expresamos un agradecimiento a los productores de la comunidad de Ayamaya – Sica Sica por su colaboración y disposición para participar en las entrevistas y compartir información sobre sus sistemas productivos. Asimismo, se reconoce el apoyo académico de la Universidad Mayor de San Andrés, particularmente de la Facultad de Agronomía UMSA, por fomentar la investigación estudiantil y el estudio de los sistemas agrícolas del Altiplano boliviano.

BIBLIOGRAFÍA

- Alandia, G., Rodriguez, J. P., Jacobsen, S. E., Bazile, D., & Condori, B. (2020). Global expansion of quinoa and challenges for the Andean region. *Global Food Security*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100429>
- Aroni, J. C., Cajoya, M., & Layme, M. (2009). Oruro: Fundación FAUTAPO.
- Calvo, G. (2024). La agricultura boliviana del siglo XXI: la experiencia de la quinua. Cochabamba: UPB / Fundación PROINPA.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2015). Estado del arte de la quinua en el mundo. Roma: FAO/CIRAD.
- Jacobsen, S. E. (2011). The Situation for Quinoa and Its Production in Southern Bolivia. *Journal of Agronomy and Crop Science*.
- Laguna, P. (2011). Mulas, tractores y la globalización de la quinua: transformaciones socioeconómicas, adaptaciones y dinámica de la tecnología agrícola en el Altiplano Sur de Bolivia. La Paz: PIEB.
- Maguiña, J. R. (2015). Agricultura familiar en Bolivia: Limitaciones de sus Potencialidades. Diálogos - Textos breves sobre desarrollo rural solicitados por el IPDRS (148), paginas 1-5. <https://www.sudamericarural.org/index.php/nuestra-produccion/dialogos/dilogo/148>
- Medrano, A. M. (2015). Consecuencias ambientales de la producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el Altiplano Sur de Bolivia. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIIARn)*.
- Repo-Carrasco-Valencia, R. A. (2011). En Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* (págs. 31(1), 225-230).
- Rivera, J. L., & Rojas-Calisaya, J. C. (2023). Perspectivas de la economía familiar campesina en la comunidad Caranota Anzaldo (2021-2022): Ytansformaciones en la Pluriactividad Campesina (53), pags 67-96.
- Somarriba, E. (2009). Planificación Agroforestal de Fincas. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Tschopp, M. B. (2021). The short-run, dynamic employment effects of natural disasters: new insights.