

DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO, SOCIAL Y PRODUCTIVO DE UNA FINCA FAMILIAR EN LA COMUNIDAD MUTUHUAYA, MUNICIPIO DE PALCA, LA PAZ – BOLIVIA

Biophysical, social, and productive assessment of a family farm in the Mutuhuaya community, Palca municipality, La Paz, Bolivia

(Artículo de investigación en Aula)

Mamani Fernández Bidy Isabel¹, Juan José Aparicio Porres²

Resumen

La presente investigación se realizó en una finca familiar ubicada en el municipio de Palca, departamento de La Paz, con el propósito de efectuar un diagnóstico integral de sus características biofísicas, sociales, económicas y productivas, identificando las principales limitaciones y potencialidades para el desarrollo sostenible del sistema productivo. El estudio se llevó a cabo mediante observación directa, entrevistas a la familia productora, levantamiento de información de campo y elaboración de un croquis de la finca. Los resultados evidenciaron que la unidad productiva posee una superficie total de 0,641 ha, destinada principalmente al cultivo de tumbo, maíz y durazno, además de áreas en descanso, un reservorio de agua y la vivienda familiar. Los suelos presentan textura franco-arenosa a franco-arcillosa, con susceptibilidad a erosión hídrica debido a la pendiente del terreno. Asimismo, se registró la presencia de 33 árboles de durazno y 4 árboles de molle, sin una planificación agroforestal definida. En el ámbito social, la finca es manejada principalmente por dos adultos, debido a que los hijos residen temporalmente en la ciudad por motivos de estudio, situación que limita la disponibilidad de mano de obra. Desde el punto de vista económico, la producción agrícola genera un ingreso bruto anual aproximado de 8.140 bolivianos y un ingreso neto estimado de 6.450 bolivianos, siendo la venta de lechuga, maíz, durazno y tumbo la principal fuente de ingresos familiares. El diagnóstico permitió identificar oportunidades para mejorar la sostenibilidad de la finca mediante la diversificación de cultivos destinados al autoconsumo, la incorporación de ganado menor para la producción de abonos orgánicos, la implementación de sistemas de riego más eficientes y el establecimiento de especies arbóreas y leguminosas en barreras vivas para reducir la erosión del suelo. Se concluye que la integración de prácticas agroforestales y agroecológicas puede contribuir significativamente al fortalecimiento productivo, económico y ambiental de la unidad familiar, favoreciendo una gestión más sostenible de los recursos disponibles.

Palabras clave: agricultura familiar, diagnóstico rural, agroforestería, sostenibilidad, conservación de suelos, Palca.

Abstract

This study was conducted on a family farm located in the municipality of Palca, department of La Paz, with the aim of conducting a comprehensive assessment of its biophysical, social, economic, and productive characteristics, identifying the main constraints and opportunities for the sustainable development of the production system. The study was carried out through direct observation, interviews with the farming family, field data collection, and the preparation of a sketch of the farm. The results showed that the farm has a total area of 0.641 ha, used primarily for growing tumbo, corn, and peaches, in addition to fallow areas, a water reservoir, and the family home. The soils range in texture from sandy loam to clay loam and are susceptible to water erosion due to the slope of the land. Additionally, 33 peach trees and 4 molle trees were recorded, with no defined agroforestry plan in place. From a social perspective, the farm is managed primarily by two adults, since their children are temporarily living in the city to pursue their studies, a situation that limits the availability of labor. From an economic standpoint, agricultural production generates an approximate annual gross income of 8,140 bolivianos and an estimated net income of 6,450 bolivianos, with the sale of lettuce, corn, peaches, and tumbo being the family's main source of income. The assessment identified opportunities to improve the farm's sustainability by diversifying crops for subsistence consumption, introducing small livestock for organic fertilizer production, implementing more efficient irrigation systems, and establishing tree and legume species in living barriers to reduce soil erosion. It is concluded that the integration of agroforestry and agroecological practices can significantly contribute to strengthening the family unit's productive, economic, and environmental capacity, promoting more sustainable management of available resources.

Keywords: family farming, rural assessment, agroforestry, sustainability, soil conservation, Palca.

¹ Estudiante, Octavo semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0009-0004-2946-5976>. isabelbidy@gmail.com

² 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

La agricultura familiar constituye uno de los pilares fundamentales para la producción de alimentos, la generación de ingresos y el desarrollo sostenible de las áreas rurales en América Latina. Este sistema productivo se caracteriza por el uso predominante de mano de obra familiar, la estrecha relación entre la familia y la unidad de producción, así como por la diversificación de actividades agrícolas destinadas tanto al autoconsumo como a la comercialización. Diversos estudios señalan que la agricultura familiar desempeña un papel esencial en la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales y la preservación de los conocimientos tradicionales transmitidos entre generaciones (FAO, 2021; Serna y Angarita, 2023).

En Bolivia, la agricultura familiar representa una de las principales formas de producción agropecuaria, especialmente en las regiones del altiplano y los valles interandinos, las familias campesinas desarrollan sistemas productivos adaptados a las condiciones ambientales locales, combinando cultivos agrícolas, recursos forestales y, en algunos casos, producción pecuaria; sin embargo, estos sistemas enfrentan importantes desafíos relacionados con la degradación de los suelos, la variabilidad climática, la disminución de la mano de obra rural y la limitada disponibilidad de tecnologías apropiadas para incrementar la productividad sin comprometer la sostenibilidad de los recursos naturales (Ledezma et al., 2023).

Los efectos del cambio climático han intensificado muchos de estos problemas, generando alteraciones en los patrones de precipitación, incremento de eventos extremos y mayores riesgos para la producción agrícola. Según Valdés et al. (2022), la incorporación de tecnologías agroforestales constituye una alternativa viable para fortalecer la resiliencia de las fincas familiares, ya que favorece la conservación de los suelos, mejora el aprovechamiento del agua, incrementa la biodiversidad y contribuye a la captura de carbono. Asimismo, Nahed (2022) destaca que los sistemas agroforestales y silvopastoriles permiten diversificar la producción y reducir la vulnerabilidad económica de las familias rurales frente a los cambios ambientales.

La conservación del suelo es uno de los aspectos más relevantes para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos familiares. En los valles interandinos, las pendientes pronunciadas y las lluvias estacionales favorecen procesos de erosión hídrica que reducen progresivamente la fertilidad y la capacidad productiva de los terrenos agrícolas. Al respecto, Murillo et al. (2021) señalan que los conocimientos locales sobre manejo de suelos continúan siendo fundamentales para enfrentar estos procesos, aunque requieren ser complementados con prácticas de conservación y manejo sostenible adaptadas a las condiciones actuales.

Por otra parte, la diversificación productiva es considerada una estrategia clave para mejorar la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de las familias campesinas. La dependencia de pocos cultivos comerciales puede incrementar la vulnerabilidad frente a fluctuaciones de precios o pérdidas ocasionadas por factores climáticos. En este sentido, Serna y Angarita (2023) sostienen que la integración de diferentes componentes productivos dentro de una misma unidad familiar favorece la autosuficiencia alimentaria y fortalece la economía rural. De manera complementaria, la FAO (2021) destaca que la diversificación de cultivos contribuye a mejorar la calidad de la alimentación y reducir riesgos productivos. La presente investigación se desarrolló en una finca familiar ubicada en el municipio de Palca, departamento de La Paz, con el propósito de realizar un diagnóstico integral de sus características biofísicas, sociales, económicas y productivas. La evaluación permitió identificar las principales limitaciones y potencialidades presentes en la unidad productiva, considerando aspectos relacionados con el uso actual de la tierra, los recursos disponibles, la organización familiar y las actividades agrícolas desarrolladas.

Asimismo, el estudio busca aportar información que permita plantear alternativas orientadas al mejoramiento del sistema productivo mediante prácticas de manejo sostenible, diversificación agrícola y establecimiento de componentes agroforestales. De esta manera, se pretende contribuir al fortalecimiento de la productividad, la conservación de los recursos naturales y el bienestar de la familia productora, promoviendo estrategias acordes a las condiciones ecológicas y socioeconómicas de los valles interandinos de Bolivia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Geográficamente, la comunidad se localiza aproximadamente en las coordenadas 16°43' S de latitud y 67°43' O de longitud, a una altitud aproximada de 3300 m s.n.m. La zona forma parte de la región de valles interandinos, caracterizada por relieves montañosos, pendientes moderadas y microclimas favorables para el desarrollo de cultivos agrícolas (Figura 1).



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

El acceso a la comunidad se realiza desde la ciudad de La Paz mediante la carretera hacia el municipio de Palca y caminos secundarios que conectan con las comunidades rurales de la zona. La distancia aproximada desde la ciudad de La Paz es de alrededor de 40 a 50 km, dependiendo de la ruta utilizada.

Materiales

Para la realización del diagnóstico se emplearon diversos instrumentos y fuentes de recolección de datos, entre los que destacan el cuaderno de campo y la cámara fotográfica para el registro detallado e iconográfico del proceso. Adicionalmente, se utilizó una cinta métrica y un croquis de la finca para el levantamiento espacial, complementando este trabajo con la observación directa del terreno y la información brindada directamente por la familia productora.

Metodología del diagnóstico

Se siguieron cuatro pasos del método de planificación agroforestal de finca (CATIE; adaptado para práctica de aula):

1. Caracterización biofísica: tipo de suelo, pendiente, vegetación, fauna, erosión.
2. Levantamiento del uso actual de la tierra: mapa de parcelas con áreas (ha) y cultivos.
3. Diagnóstico social y económico: estructura familiar, mano de obra, ingresos, egresos, tenencia.
4. Identificación de zonas homogéneas de manejo y propuesta de sistemas agroforestales.

Se realizó observación directa, conteo de árboles (33 duraznos, 4 molles) y registro de superficies cultivadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico biofísico

Los suelos presentes en la finca son predominantemente franco-arenosos a franco-arcillosos, con fertilidad moderada y contenido variable de materia orgánica. Debido a la pendiente del terreno y a las lluvias estacionales, estos suelos presentan susceptibilidad a erosión hídrica. La vegetación natural está compuesta por especies características de los valles interandinos como thola, chillka y kiswara, además de pastos nativos. También se identificaron cultivos agrícolas y algunas plantaciones dispersas de eucalipto. En cuanto a la fauna, se observaron mamíferos pequeños como zorro andino

y roedores silvestres, así como aves comunes como palomas, tórtolas y halcones. Uso actual de la tierra (superficie total: 0,641 ha) (Tabla 1).

Tabla 1. Uso de la tierra.

Uso	Área (ha)	Importancia relativa
Tumbo (<i>Passiflora mollissima</i>)	0,21	1
Maíz	0,10	2
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	0,12	3
Terreno en descanso	0,19	4
Reservorio de agua	0,02	5
Vivienda	0,001	6

El terreno en descanso representa el 29,6 % del área, un indicador de baja presión de uso pero también de mano de obra insuficiente. Su fortaleza es el acceso a agua de riego.

Diagnóstico agroforestal

Además, se registraron 33 duraznos y 4 molles (*Schinus molle*) sin manejo agroforestal explícito (Figura 2).

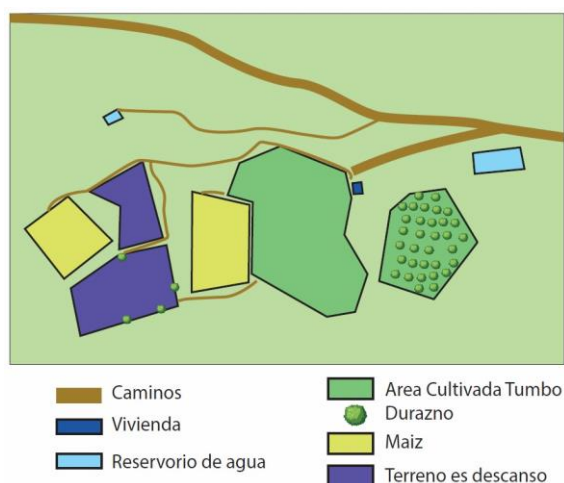


Figura 2. Croquis de la finca de la Familia.

Diagnóstico social

La familia productora está conformada por Primitivo (50) e Isabel (40). Tres hijos (25, 20, 18 años) que actualmente residen en la ciudad de La Paz por motivos de estudio. La migración temporal de jóvenes reduce la disponibilidad de mano de obra en la finca. La comunidad cuenta con electricidad, agua potable, telefonía móvil, pero sin alcantarillado. Educación primaria y secundaria local; superior solo en La Paz. La principal actividad económica de la familia es la agricultura, destacando la producción de lechuga, tumbo y durazno, cuyos productos son comercializados en mercados locales.

Diagnóstico económico

El análisis de la tabla de ingresos de la finca Mamani Tapia revela que el ingreso bruto total asciende a 8140 bolivianos, de los cuales 7400 Bs (90,9 %) provienen de la venta de lechuga, maíz, durazno y tumbo, mientras que el autoconsumo representa solo 740 Bs (9,1 %), lo que indica una baja diversificación de cultivos para seguridad alimentaria. Los cuatro cultivos presentan una distribución equilibrada del ingreso (entre 18,4 % y 29,2 %), siendo el maíz el de mayor aporte, aunque una parte significativa (300 Bs en semilla) corresponde a reposición de insumos y no a ingreso disponible (Tabla 2).

Tabla 2. Ingresos por venta (producto bruto).

Producto vendido	Cantidad	Precio unitario (Bs.)	Total (Bs.)
Lechuga	20 chipas	100	2000
Maíz	15 sacas	130	1950
Durazno	15 cajas	130	1950
Umbo	10 cajas	150	1500
Total venta			7400
Producto consumido			
Maíz	1 saca	130	130
Lechuga	½ chipa	100	50
Maíz semilla	1 qq	300	300
durazno	2 cajas	130	260
	Total		8140

Los costos asociados a herramientas, insumos y depreciación de materiales alcanzan aproximadamente 1690 bolivianos (Tabla 3). Para facilitar la interpretación de la producción obtenida en la finca, algunas unidades de comercialización fueron convertidas de manera referencial a cantidades aproximadas de productos. En el caso del maíz, se consideró que una saca contiene aproximadamente 150 mazorcas; por lo tanto, las 15 sacas comercializadas equivalen a cerca de 2.250 mazorcas. Asimismo, para la lechuga se estimó que una chipa contiene alrededor de 50 unidades, por lo que las 20 chipas vendidas representan aproximadamente 1.000 lechugas.

De igual manera, para el cultivo de durazno se consideró que una caja contiene en promedio 200 frutos, de modo que las 15 cajas comercializadas equivalen aproximadamente a 3.000 duraznos. Estas conversiones fueron realizadas con fines descriptivos y se basan en estimaciones proporcionadas por la familia productora, por lo que pueden presentar ligeras variaciones según el tamaño del producto y las condiciones de empaque. En el caso del tumbo, se estimó un contenido promedio de 200 frutos por caja, por lo que las 10 cajas comercializadas representan aproximadamente 2.000 frutos. Estas equivalencias permiten visualizar de manera más clara la magnitud de la producción obtenida durante la campaña agrícola.

Tabla 3. Egresos y depreciación (estimación).

Material	Valor (Bs.)	Vida útil	Depreciación anual (Bs.)
Tractor (alquiler o servicio)	600	1 año	600
Pico	60	4 años	15
Chontilla	60	4 años	15
Agroquímicos	300	2 años	150
Abono	360	1 año	360
Alambre	500	5 años	100
Semilla de lechuga	150	1 año	150
Semilla de maíz	300	1 año	300
Total depreciación anual			1690

Ingreso neto aproximado: $8140 - 1690 = 6450$ Bs/año (sin considerar mano de obra familiar no remunerada).

Limitaciones y oportunidades

Las limitaciones y oportunidades se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Limitaciones y oportunidades.

Componente	Limitaciones	Oportunidades
Mano de obra	Migración juvenil, solo dos adultos	Capacitar en técnicas de bajo requerimiento de jornales
Riego	Riego por surcos, reservorio insuficiente (0,02 ha)	Implementar riego por goteo con tubos o aspersores
Suelo	Erosión hídrica, terreno en descanso sin cobertura	Barreras vivas con fabáceas (kiswara, retama)
Sistema productivo	No agroforestal	Diseñar sistemas agroforestales sucesionales
Fauna auxiliar	Baja presencia	Introducir estiércol animal mediante ganado menor (ovino)

Propuesta preliminar de planificación agroforestal

Componente seguridad alimentaria. Se recomienda mantener la rotación de cultivos entre maíz y lechuga, e incorporar al menos una especie de la familia de las fabáceas (leguminosas), como haba o arveja, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y diversificar la dieta familiar. Asimismo, se sugiere ampliar la producción de cultivos destinados al consumo directo, incluyendo papa y otras hortalizas (zanahoria, cebolla, acelga), para reducir la dependencia de alimentos comprados fuera de la finca.

Componente animal. Se propone la implementación de ganado menor (ovinos o cuyes), con el objetivo de disponer de estiércol para la producción de abono orgánico y mejorar la fertilidad del suelo. Paralelamente, se recomienda utilizar las áreas en descanso o subutilizadas para el establecimiento de especies forrajeras, como alfalfa y pastos mejorados, que sirvan de alimento para el ganado y contribuyan a la cobertura vegetal del suelo.

Componente cultivos. Es necesario mejorar el sistema de riego familiar, actualmente limitado por surcos y con capacidad insuficiente. Se sugiere implementar un sistema de riego tecnificado, ya sea mediante tuberías (riego por gravedad conducido) o, de ser posible, un sistema de goteo o aspersores, que permita una distribución más eficiente del agua y una mayor cobertura de la superficie cultivada.

Componente forestal. Se recomienda aumentar la densidad de árboles de especies fabáceas (leguminosas arbóreas o arbustivas, como kiswara o retama), dispuestos en barreras vivas o en franjas a nivel, para reducir la erosión hídrica del suelo y favorecer el intercambio de nitrógeno a través de la fijación biológica. Adicionalmente, se propone plantar algunas unidades de eucalipto en áreas estratégicas (bordes o linderos), con el fin de obtener madera para leña o postes sin competir directamente con los cultivos.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que la finca familiar presenta características representativas de los sistemas de agricultura familiar de los valles interandinos de Bolivia, donde predominan unidades productivas de pequeña escala, con una fuerte dependencia de la mano de obra familiar y una combinación de cultivos destinados tanto al mercado como al autoconsumo. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Tito et al. (2021), quienes señalan que la agricultura familiar campesina constituye la principal fuente de producción alimentaria en gran parte del territorio boliviano y desempeña un papel fundamental en la generación de ingresos para las familias rurales.

Desde el punto de vista biofísico, los suelos de textura franco-arenosa a franco-arcillosa observados en la finca presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de cultivos hortícolas y frutales; sin embargo, la pendiente del terreno incrementa el riesgo de erosión hídrica. Esta situación es similar a la descrita por Murillo et al. (2021), quienes identificaron que los sistemas agrícolas andinos ubicados en laderas presentan pérdidas progresivas de suelo cuando no se implementan medidas de conservación. En este sentido, la presencia de áreas sin cobertura permanente dentro de la finca podría favorecer procesos erosivos que, a largo plazo, reduzcan la fertilidad y productividad de los terrenos agrícolas. Respecto al uso actual de la tierra, se observó que aproximadamente el 29,6 % de la superficie se encuentra en descanso. Aunque esta situación puede interpretarse como una baja intensidad de uso del suelo, también representa una oportunidad para implementar estrategias de recuperación de la fertilidad y diversificación productiva. Según Valdés et al. (2022), los sistemas agroforestales constituyen una alternativa eficiente para aprovechar áreas subutilizadas, ya que permiten integrar árboles, cultivos y recursos forrajeros, mejorando simultáneamente la productividad y la conservación de los recursos naturales.

La presencia de 33 árboles de durazno y 4 ejemplares de molle evidencia la existencia de componentes arbóreos dentro de la finca; sin embargo, estos no forman parte de un sistema agroforestal planificado. De acuerdo con Vite et al. (2022), la incorporación estratégica de especies arbóreas en sistemas agrícolas contribuye a mejorar la estructura del suelo, incrementar la biodiversidad y reducir los efectos negativos de la variabilidad climática. Por ello, la implementación de barreras vivas con especies nativas y leguminosas podría fortalecer la sostenibilidad del sistema productivo evaluado.

En el ámbito social, la migración temporal de los hijos hacia la ciudad de La Paz constituye una limitante para la disponibilidad de mano de obra familiar. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado en comunidades rurales andinas, donde los jóvenes buscan oportunidades educativas y laborales fuera de sus comunidades de origen. Ledezma et al. (2023) señalan que este proceso genera transformaciones importantes en la organización de las unidades productivas familiares, provocando una reducción de la fuerza laboral disponible para las actividades agrícolas y un incremento de la carga de trabajo para los adultos que permanecen en la finca.

En relación con los aspectos económicos, el ingreso bruto anual de la finca se encuentra concentrado principalmente en la venta de lechuga, maíz, durazno y tumbo. Sin embargo, el porcentaje destinado al autoconsumo es relativamente bajo (9,1 %), lo que indica una orientación predominantemente comercial. Este resultado difiere de lo señalado por Serna y Angarita (2023), quienes destacan que la diversificación de cultivos para consumo familiar constituye una estrategia importante para fortalecer la seguridad alimentaria y reducir la dependencia de los mercados externos. En consecuencia, la incorporación de especies alimenticias adicionales podría contribuir a mejorar tanto la nutrición familiar como la estabilidad económica de la unidad productiva.

Asimismo, la propuesta de incorporar ganado menor para la producción de abonos orgánicos coincide con las recomendaciones de Nahed (2022), quien destaca que la integración de componentes agrícolas y pecuarios favorece el reciclaje de nutrientes, disminuye la dependencia de insumos externos y mejora la sostenibilidad de los sistemas productivos rurales. Del mismo modo, el establecimiento de especies forrajeras en áreas actualmente subutilizadas permitiría optimizar el uso de la superficie disponible y generar nuevas alternativas de producción.

En términos generales, los resultados del diagnóstico evidencian que la finca posee recursos naturales y productivos con potencial para mejorar su sostenibilidad mediante la diversificación agrícola, la incorporación de componentes agroforestales y el fortalecimiento de prácticas de conservación de suelos. Estas acciones podrían contribuir a incrementar la productividad, mejorar la seguridad alimentaria y fortalecer la resiliencia de la familia productora frente a las condiciones ambientales y socioeconómicas actuales.

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en la finca Mamani Tapia, comunidad Mutuhuaya, municipio de Palca, permitió aplicar la fase inicial del método de planificación agroforestal de finca del CATIE, generando una caracterización integral de los componentes biofísico, social, productivo y económico.

Biofísicamente, la finca posee suelos franco-arenosos a franco-arcillosos con fertilidad moderada y susceptibilidad a erosión hídrica, vegetación nativa de valle interandino (thola, chillka, kiswa) y fauna silvestre de baja densidad. La superficie total es de 0,641 ha, de las cuales el 29,6 % (0,19 ha) se encuentra en descanso por falta de mano de obra.

Socialmente, la familia está compuesta por dos adultos con tres hijos migrantes por estudios, lo que reduce la mano de obra efectiva. La comunidad cuenta con servicios básicos (electricidad, agua potable, telefonía) pero sin alcantarillado, y la educación superior requiere migración a La Paz.

Económicamente, el ingreso bruto anual asciende a 8.140 Bs, de los cuales el 90,9 % proviene de ventas y solo el 9,1 % de autoconsumo. El ingreso neto estimado (6450 Bs/año) resulta bajo para sostener una familia, aunque no incluye valoración de mano de obra familiar. La distribución del ingreso entre lechuga, maíz, durazno y tumbo es relativamente equilibrada, lo que constituye una fortaleza frente a la volatilidad de precios.

En el componente agroforestal, se registraron 33 duraznos y 4 molles sin manejo explícito, evidenciando la ausencia de un sistema agroforestal formal. Esta situación representa una oportunidad para diseñar e implementar barreras vivas, franjas de leguminosas y sistemas silvopastoriles.

El método del CATIE resultó aplicable en el contexto de valles interandinos bolivianos en una práctica estudiantil de pregrado, permitiendo identificar limitaciones (riego insuficiente, erosión, baja diversificación) y oportunidades (terreno en descanso, acceso a riego potencial, disponibilidad de especies nativas).

Finalmente, se concluye que la finca Mamani Tapia tiene potencial para transitar hacia un sistema agroforestal sostenible mediante la implementación de las propuestas formuladas: rotación con fabáceas, incorporación de ganado menor para estiércol, mejora del riego por goteo, y aumento de la densidad arbórea con especies fijadoras de nitrógeno (kiswara, retama) y maderables (eucalipto en linderos). Se recomienda en una siguiente fase del D&D (diseño) elaborar un plan de manejo por zonas homogéneas, con cronograma, densidades de siembra y presupuesto detallado, así como un sistema de monitoreo participativo que involucre a la familia en la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2021). Agricultura familiar y desarrollo rural sostenible. FAO.
- Ledezma Rivera, J., Gonzales Fernández, F., Ascarrunz Mendiola, C. S., Ramos, V., Delgadillo Pinto, J. S., Gómez, E., López, E., Tapia Ponce, N., & Rojas Calizaya, J. C. (2023). Economía familiar campesina en tiempos de cambio climático: Estrategias de vida y transformaciones sociales, alimentarias y agrarias en las comunidades interandinas de Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón.
- Murillo, G. A., Arce, A., García, M., Gilles, J. L. (2021). Análisis temporal del uso y manejo de suelos andinos en función de conocimientos y percepciones locales bajo un contexto de cambio climático. En *Agroecología en los sistemas andinos* (pp. 167–196). CLACSO y Fundación McKnight.
- Nahed Toral, J. (2022). El auge de tecnologías en pro del paradigma agroforestal pecuario en México y sus bondades para la adaptación y mitigación al cambio climático. En E. Valdés Velarde, J. A. Torres Rivera, & J. M. Palma García (Coords.), *Tecnologías agroforestales para la adaptación y mitigación al cambio climático: Opciones y perspectivas* (pp. 283–290). Universidad de Colima.
- Serna Ospina, S., & Angarita Leiton, A. (2023). Agricultura familiar y patios productivos: Organización y participación comunitaria para la gestión administrativa de procesos agroecológicos. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-634-5>
- Tito, C., Wanderley, F., Tito Velarde, C., et al. (2021). La contribución de la agricultura familiar campesina e indígena a la producción y consumo de alimentos en Bolivia.
- Valdés Velarde, E., Torres Rivera, J. A., & Palma García, J. M. (Eds.). (2022). *Tecnologías agroforestales para la adaptación y mitigación al cambio climático: Opciones y perspectivas*. Universidad de Colima. <https://doi.org/10.53897/LI.2022.0011.UCOL>
- Vite, C., Palma, J., Martínez Hernández, P. A., & Cortés Díaz, E. (2022). *Tecnologías agroforestales para la adaptación y mitigación al cambio climático*. En E. Valdés Velarde, J. A. Torres Rivera, & J. M. Palma García (Eds.), *Tecnologías agroforestales para la adaptación y mitigación al cambio climático: Opciones y perspectivas*. Universidad de Colima.