

APLICACIÓN DEL MÉTODO D&D EN UNA UNIDAD PRODUCTIVA DE FLORICULTURA EN LA COMUNIDAD YERVANI, PALCA - LA PAZ

Application of the D&D method at a flower farming production unit in the Yervani community, Palca - La Paz

(Artículo de investigación en Aula)

Arminda Catacora Barrios¹, Juan José Aparicio Porres²

Resumen

El presente estudio aplicó el método de planificación agroforestal de finca (Diagnóstico y Diseño - D&D), en su fase de diagnóstico, en una unidad productiva de floricultura de la finca "Catacora", ubicada en la comunidad Yervani, municipio de Palca-, departamento de La Paz, Bolivia. La metodología se estructuró en cuatro fases: diagnóstico biofísico, social, agroforestal y económico preliminar, mediante observación directa, entrevista semiestructurada a la familia productora y revisión bibliográfica. Los resultados evidencian una finca de 1 hectárea con más de diez años de producción, ubicada en un valle con temperatura media de 10-21 °C, donde se cultivan principalmente hortensia (*Hydrangea* spp.), lilium, españa y agapando, bajo un sistema de manejo orgánico con uso de biol de cuy artesanal para el control fitosanitario. El componente agroforestal se limita a barreras físicas para prevención de heladas y terrazas de conservación de suelos. El diagnóstico social reveló que la finca es trabajada por siete integrantes familiares, con un ingreso promedio anual de 12.000 Bs proveniente del lilium. Se identificaron como oportunidades la implementación de nuevas tecnologías, la introducción de nuevas especies florales y el potencial vínculo con el turismo ecológico comunitario. Se concluye que el método D&D del CATIE es aplicable en sistemas de floricultura familiar, permitiendo identificar limitaciones y oportunidades para transitar hacia sistemas más sostenibles y rentables.

Palabras clave: floricultura, planificación agroforestal, diagnóstico participativo, agricultura familiar, Yervani.

Abstract

This study applied the farm-level agroforestry planning method (Diagnosis and Design—D&D), specifically its diagnostic phase, to a flower-growing production unit on the “Catacora” farm, located in the community of Yervani, municipality of Palca, department of La Paz, Bolivia. The methodology was structured into four phases: biophysical, social, agroforestry, and preliminary economic diagnosis, conducted through direct observation, semi-structured interviews with the farming family, and a literature review. The results reveal a 1-hectare farm with more than ten years of production, located in a valley with an average temperature of 10–21 °C, where hydrangeas (*Hydrangea* spp.), lilies, españa, and agapanthus are primarily cultivated under an organic management system that uses artisanal guinea pig-based bio-pesticides for pest control. The agroforestry component is limited to physical barriers for frost prevention and soil conservation terraces. The social assessment revealed that the farm is worked by seven family members, with an average annual income of 12,000 Bs from lily cultivation. Opportunities identified include the implementation of new technologies, the introduction of new flower species, and the potential for linking with community-based ecotourism. It is concluded that CATIE's D&D method is applicable to family-run floriculture systems, enabling the identification of constraints and opportunities for transitioning toward more sustainable and profitable systems.

Keywords: floriculture, agroforestry planning, participatory assessment, family farming, Yervani.

¹ Estudiante, Octavo semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0009-0007-6135-4805>. armindacatacorabarrios30@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 planificación agroforestal de finca es una herramienta metodológica que permite integrar cuatro aspectos fundamentales de los sistemas agrícolas familiares: las condiciones biofísicas del terreno, la organización social de la familia, las actividades productivas y los factores económicos; a diferencia del enfoque tradicional de la revolución verde, que se centraba en un solo cultivo y en maximizar la producción, el método de Diagnóstico y Diseño (D&D) desarrollado por el CATIE valora la complejidad de la finca, respeta las decisiones de la familia campesina y analiza de manera participativa tanto las oportunidades como las limitaciones del sistema (Somarriba, 2009).

La floricultura en los valles del departamento de La Paz constituye una actividad económica emergente con creciente importancia para las familias productoras rurales, especialmente en comunidades como Yervani, perteneciente al municipio de Palca. Esta actividad combina el cultivo de especies perennes, como la hortensia (*Hydrangea macrophylla*), con especies anuales de valor comercial, entre ellas liliun, españa y agapando, lo que permite diversificar la producción agrícola y generar ingresos mediante su comercialización en mercados locales y nacionales. Asimismo, la floricultura representa una alternativa productiva que contribuye al fortalecimiento de las economías familiares campesinas y al aprovechamiento de las características agroecológicas de los valles interandinos (Fundación Tierra, 2021).

Sin embargo, los sistemas de producción florícola enfrentan diversas limitaciones técnicas y ambientales asociadas al manejo y conservación de los suelos, la gestión eficiente de los recursos hídricos, el control fitosanitario y la creciente variabilidad climática, entre los principales factores de riesgo destacan las heladas recurrentes y las fluctuaciones térmicas características de la región andina, las cuales afectan tanto el rendimiento como la calidad de la producción floral; en este sentido, el municipio de Palca presenta condiciones territoriales complejas, determinadas por la diversidad de pisos ecológicos, la dependencia de los recursos hídricos y la vulnerabilidad de los sistemas productivos frente a eventos climáticos adversos (Fundación Alternativas y ONU-Hábitat Bolivia, 2020).

En este contexto, los principios agroforestales ofrecen una vía para abordar dichas problemáticas, al transformar los sistemas productivos en ecosistemas más equilibrados y productivos. No obstante, el diseño de estrategias de intervención efectivas requiere un conocimiento preciso de las condiciones biofísicas, sociales y productivas de cada unidad familiar. Es allí donde el diagnóstico rural participativo cobra relevancia, pues permite identificar los recursos disponibles, las limitaciones del sistema y las oportunidades de desarrollo, sentando las bases para planificar programas que contribuyan a mejorar la productividad y la calidad de vida de los productores rurales (Chambers, 1994).

La finca Catacora se encuentra en la comunidad Yervani, municipio de Palca, en un valle con condiciones favorables para la floricultura. Unduavi es una aldea en Nor Yungas, departamento de La Paz y tiene alrededor de 115 habitantes y una altitud de 3.324 metros. Unduavi se encuentra cerca de la aldea de Yerbani, así como del pueblo de Pongo (Mapcarta, 2014). La comunidad de Yerbani se encuentra en el municipio de Coroico y Yanacachi, provincia Sud Yungas y Nor Yungas del departamento de La Paz. La comunidad de Yerbani es considerada como comunidad intercultural, se identifican a la Nación Aimara, pertenecen a la Sub Central Campesina Florida, data del Imperio Incaico, los habitantes son afiliados a su central matriz Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB), cuenta con 41 familias; la actividad económica de la comunidad está orientada a la floricultura con las variedades de lirios, hortensias, cartuchos y en segundo lugar la producción agrícola de hortalizas destinadas al consumo familiar (OEP, 2017).

Salinas y Chuquimia (2005), indican que la comunidad Yerbani es una pequeña y estratégica localidad del departamento de La Paz, ubicada en el Altiplano y la zona de los Yungas a 2,968 m.s.n.m. Destaca por su topografía montañosa, su cercanía al Parque Nacional Cotapata, su proximidad a la localidad de Unduavi y su importancia como punto de inicio para el turismo de aventura.

Las principales características de la comunidad destacan por su estratégica ubicación y geografía cerca de Unduavi y Hichuloma, marcando el límite geográfico y ecológico donde desciende la Cordillera hacia la región de los Yungas. Asimismo, la zona presenta un clima predominantemente húmedo y nuboso, propio de las cabeceras de los valles yungueños, condicionado por un relieve abrupto que genera notables variaciones térmicas y abundantes precipitaciones.

La presente práctica estudiantil de pregrado tuvo como objetivo principal: aplicar el método de planificación agroforestal de finca en su fase de diagnóstico, en una unidad productiva de floricultura de la finca Catacora (comunidad Yervani, Palca), con el fin de caracterizar los componentes biofísico, social, agroforestal y económico preliminar de la finca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El estudio se realizó en la finca "Catacora", ubicada en la comunidad Yervani, municipio de Palca, departamento de La Paz, Bolivia. La zona se caracteriza por ser un valle con condiciones climáticas favorables para la floricultura.

Unidad de análisis

La Finca Catacora, constituida como la unidad de análisis del estudio, abarca una superficie total de 1 hectárea y acumula más de 10 años de trayectoria productiva bajo un modelo de gestión orgánico y familiar que integra la sostenibilidad ambiental con la labor doméstica. En cuanto a su estructura productiva, el predio destaca por la implementación de una asociación vegetal que combina un cultivo perenne (hortensia) con un cultivo anual (España), optimizando así el uso del suelo y los recursos disponibles.

Metodología

El presente trabajo de investigación ha desarrollado las siguientes fases:

Fase 1. Componente Biofísico. Observación directa, revisión climática, descripción de topografía, altitud, suelos, agua, vegetación, fauna.

Fase 2. Social. Entrevista semiestructurada a la familia, composición familiar, educación, servicios básicos, idioma, actividad económica, visión al futuro, historia.

Fase 3. Agroforestal. Inventario de especies forestales (nativas), identificación de usos y funciones.

Fase 4. Económico preliminar. Identificación de ingresos (cultivos, apicultura, carpintería), egresos, estacionalidad.

Instrumentos de recolección de datos. Se aplicó una entrevista semiestructurada a la familia Mamani, complementada con observación directa en campo, recopilación fotográfica y revisión bibliográfica especializada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico biofísico

Las Figuras 1 y 2 muestran la ubicación y las parcelas de manera general.



Figura 1. imagen satelital de la finca Catacora.

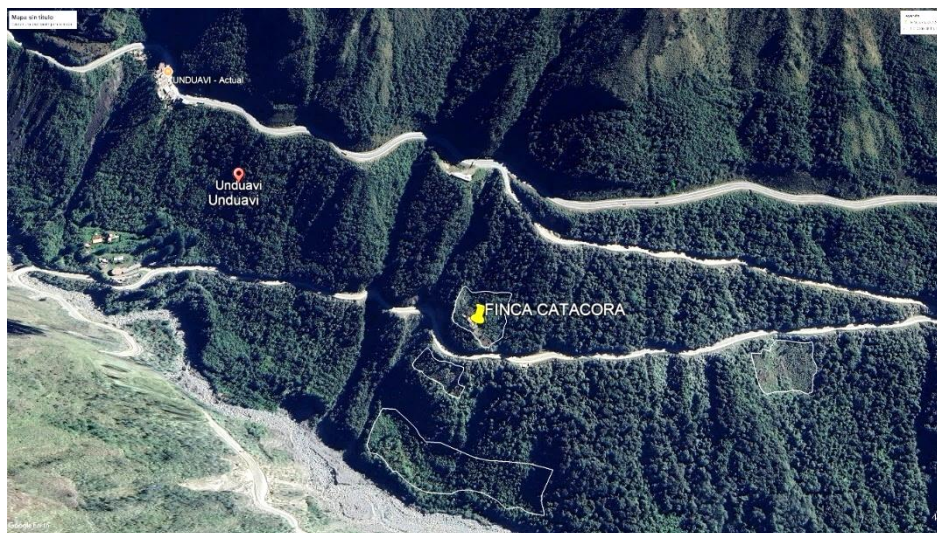


Figura 2. imagen satelital de la ubicación.

Hallazgo clave: la finca cuenta con prácticas de conservación de suelos (terrazas) y un sistema de riego por aspersión, aunque limitado al cultivo de liliom. El manejo es orgánico, utilizando biol de cuy artesanal para el control de enfermedades. Las barreras físicas constituyen la principal estrategia de prevención contra heladas, un factor climático que afecta significativamente la producción (Tabla 1).

Tabla 1. Variables del diagnóstico biofísico.

Variable	Descripción
Temperatura media	10 - 21 °C
Clima	Templado de valle
Topografía	Terrenos con pendientes moderadas
Conservación de suelos	Uso de terrazas para prevenir erosión
Riego	Sistema de riego por aspersión (exclusivo para cultivo de liliom)
Manejo del suelo	Orgánico, sin fertilizantes químicos
Control fitosanitario	Biol de cuy (producción artesanal)
Prevención de heladas	Barreras físicas

Diagnóstico social

Hallazgo clave: la finca opera con mano de obra exclusivamente familiar (7 integrantes), lo que representa una fortaleza en términos de organización y compromiso. Existe una proyección clara hacia la innovación tecnológica y la diversificación de especies, así como una oportunidad emergente de vincular la producción floral con el turismo ecológico de la comunidad (Tabla 2).

Tabla 2. Variable de diagnóstico social.

Categoría	Información
Composición familiar	9 miembros (2 adultos, 2 adolescentes y 5 adultos)
Mano de obra efectiva	4 miembros
Educación	U.E. Unduavi
Servicios básicos	Luz y agua propia
Población comunitaria	350 miembros aproximadamente
Actividad económica	Floricultura al 90% y 10% agricultura para el consumo
Visión	Tecnificar cultivos, aumentar rendimiento

Diagnóstico agroforestal

Hallazgo clave: el sistema se basa en la asociación de cultivos: hortensia como especie perenne junto con cultivos anuales (españa, liliom, agapando). Si bien esta asociación representa una práctica positiva de diversificación, se evidencia la ausencia de un componente forestal arbóreo planificado que podría cumplir funciones de protección contra vientos, regulación microclimática y aporte de materia orgánica al suelo (Figura 3).

Tabla 3. Variables del diagnóstico agroforestal.

Componente	Descripción
Cultivo perenne	Hortensia (<i>Hydrangea</i> spp.)
Cultivos anuales	España, liliun, agapando
Prácticas agroforestales	Asociación de cultivo perenne con anual
Conservación de suelos	Terrazas
Protección contra heladas	Barreras físicas
Manejo de sombra	No reportado
Especies leñosos	Pinos (<i>Pinus</i> spp.), eucaliptos (<i>Eucalyptus globulus</i>), mara (<i>Swietenia macrophylla</i>)
Uso	Como barrera rompe viento y como SAF

Diagnóstico económico preliminar

Hallazgo clave: el liliun genera un ingreso promedio anual de 12.000 Bs, aunque su producción es solo una vez al año, mientras que la hortensia proporciona ingresos mensuales más estables (6-8 bultos por mes). La comercialización enfrenta desafíos significativos relacionados con el transporte y las condiciones climáticas, lo que afecta la rentabilidad del sistema (Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Variables de ingresos preliminar.

Cultivo en producción	Cantidad	Unidades	Precio unitario (Bs)	Ingreso (Bs)
Hortensia	32	Mensual (bultos)	170	5440
Liliun	250	Anual (amarros)	70	17500
España	600	Anual (amarros)	6	3600
Agapando	90	Dos meses (amarros)	40	3600
Ingreso total				30140

Tabla 5. Variables de egresos preliminar.

Insumos	Cantidad	Precio unitario (Bs)	Egreso (Bs)
Liliun	126	5	630
Agroquímicos	2	50	100
Herramientas	10	26	260
Egreso total			990

Análisis de limitaciones y oportunidades

El análisis de limitaciones y oportunidades se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Limitaciones y oportunidades del sistema productivo.

Categoría	Limitaciones	Oportunidades
Tecnológicas	Ausencia de tecnologías avanzadas	Implementación de nuevas tecnologías planificada
Productivas	Dependencia de pocas especies	Introducción de nuevas especies florales
Climáticas	Heladas afectan la producción	Barreras físicas existentes; potencial de barreras vivas forestales
Comercialización	Transporte difícil, intermediación	Vinculación con turismo ecológico comunitario
Riego	Limitado solo a liliun	Extensión del sistema de riego a otros cultivos

Diseño agroforestal propuesto (Fase II del método D&D)

Con base en los hallazgos del diagnóstico, se presenta una propuesta de diseño agroforestal orientada a mejorar la sostenibilidad y rentabilidad de la finca florícola familiar (Tabla 7).

Tabla 7. Propuesta de manejo y diseño agroforestal

Componente		Estado actual	Propuesta de mejora
Componente forestal		Presente	Establecimiento de barreras rompevientos con especies nativas adaptadas al valle para protección contra heladas y regulación microclimática
Conservación de suelos		Terrazas	Complementar con coberturas vegetales y árboles fijadores de nitrógeno
Riego		Solo para liliium	Extender sistema de riego por aspersión a toda la superficie productiva
Diversificación		Hortensia, liliium, española, agapando	Introducir nuevas especies florales de mayor valor comercial y resiliencia climática
Control fitosanitario		Biol de cuy artesanal y agroquímicos	Fortalecer producción de bioles y complementar con otras preparaciones orgánicas (bocashi, compost)
Comercialización		Venta directa a mayoristas/minoristas	Organizar canales colectivos con otros productores; aprovechar turismo ecológico
Innovación		Proyección existente	Implementar tecnología de monitoreo climático para prevención de heladas

Discusión

Aplicabilidad del método D&D en sistemas de floricultura familiar. El método de planificación agroforestal del CATIE demostró ser aplicable en el sistema productivo de floricultura de la finca Catacora en Yervani, requiriendo adaptaciones específicas para este rubro. A diferencia de los sistemas agroforestales tradicionales centrados en especies maderables o frutales, el diagnóstico en floricultura requirió un mayor énfasis en el manejo de microclima para protección de cultivos sensibles (heladas, vientos), la integración de barreras físicas y potenciales barreras vivas, y el análisis de ingresos estacionales diferenciados por especie (hortensia con ingreso mensual vs. liliium con ingreso anual).

Limitaciones. Entre las principales limitaciones identificadas en la unidad productiva, destaca que el cálculo económico se sostiene en una estimación de producción media, en la cual el costo final se promedia entre las fluctuaciones de precios altos y bajos del mercado. Adicionalmente, la producción de especies como *Lilium*, España y Agapando se realiza de manera anual coincidiendo con épocas de elevados costos de producción, lo que condiciona la estructura financiera y la planificación del ciclo agrícola.

Comparación con estudios previos. Estudios sobre floricultura en valles de Bolivia han reportado que la producción se concentra en pequeñas unidades familiares con superficies de 1 a 2 hectáreas, similares a la finca Catacora. A diferencia de regiones más desarrolladas como Cochabamba, donde se estiman 40-50 hectáreas bajo invernadero, en Yervani la producción es a campo abierto con manejo orgánico y tecnologías limitadas, lo que representa tanto una limitación como una oportunidad para diferenciarse en mercados de flores orgánicas.

CONCLUSIONES

El método de planificación agroforestal de finca del CATIE, en su fase de diagnóstico, resultó aplicable en el sistema productivo de floricultura de la finca Catacora en Yervani, permitiendo identificar las principales características y limitaciones de la unidad productiva. La finca presenta condiciones favorables para la floricultura (temperatura 10-21 °C), con prácticas de conservación de suelos (terrazas) y manejo orgánico mediante biol de cuy artesanal. El riego por aspersión está limitado al cultivo de liliium.

La finca opera con mano de obra familiar de 7 integrantes, con una clara proyección hacia la innovación tecnológica, introducción de nuevas especies y vinculación con turismo ecológico comunitario. El sistema se basa en la asociación de cultivo perenne (hortensia) con cultivos anuales (española, liliium, agapando). Se evidencia la ausencia de un componente forestal arbóreo planificado. El liliium genera un ingreso anual de 12.000 Bs, mientras que la hortensia proporciona ingresos mensuales estables (6-8 bultos/mes). La comercialización enfrenta desafíos de transporte y variabilidad climática.

BIBLIOGRAFÍA

- Chambers, R. (1994). Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253-1268. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90050-7](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90050-7)
- Fundación Alternativas & ONU-Hábitat Bolivia. (2020). Plan de contingencia alimentaria: Municipio de Palca. La Paz, Bolivia: Fundación Alternativas. ONU Habitat - Bolivia. https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2020/12/PCA-Palca_FINAL-web.pdf
- Fundación Tierra. (2021). Compendio socioterritorial: Municipio de Palca. La Paz, Bolivia: Fundación Tierra. <https://www.ftierra.org/index.php/publicacion/libro/attachment/227/52>
- Mapcarta. (2014). Unduavi. <https://mapcarta.com/es/20149724>
- OEP. (2017). Resumen del Informe de Observación y acompañamiento al proceso de Consulta Previa de la COOPERATIVA MINERA UNIÓN ROSARIO YERVANI LTDA. La Paz, Bolivia: Organo Electoral Plurinacional. https://web.oep.org.bo/consultaprevia/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/resumen_union_rosario.pdf
- Salinas Quispe, Z., & Chuquimia Rojas, V. (2005). Nuevas rutas de turismo de aventura en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/37798>
- Somarriba, E. (2009). Planificación Agroforestal de Fincas. Turrialba, Costa Rica: CATIE.