



**Estudio de Caso**

## **Conocimiento técnico y percepción del riesgo de los productores de Alto Beni frente a la leprosis de los cítricos: un diagnóstico participativo**

### **Technical knowledge and risk perception of Alto Beni producers regarding citrus leprosis: a participatory diagnosis**

*Lorenzo Quelali Mamani, Henry Natalio Morales Magne*

**RESUMEN:**

El estudio desarrollado en la región de Alto Beni, que abarca los municipios de Palos Blancos y Alto Beni (Bolivia), evaluó el nivel de conocimiento técnico y la percepción del riesgo frente a la leprosis de los cítricos, enfermedad viral transmitida por ácaros que ocasiona graves pérdidas productivas. Con base en encuestas a 157 productores, se evidenció que el 84,1% identificó síntomas en sus cultivos y casi la mitad reportó reducciones de producción superiores al 50%. A pesar de esta alta incidencia, solo un tercio de los productores cuenta con conocimientos técnicos suficientes para el manejo de la enfermedad, y el acceso a asistencia técnica es prácticamente nulo (1,9%). La mayoría de los sistemas de producción son diversificados (cítricos, plátano y cacao), pero carecen de un manejo integrado respaldado por acompañamiento técnico, lo que favorece la persistencia de los vectores. Esta realidad genera una alta vulnerabilidad de la citricultura local, con pérdidas económicas significativas para el 81,5% de los encuestados, amenazando la sostenibilidad de esta actividad clave para la región. Las conclusiones señalan que la leprosis constituye un problema fitosanitario de gran impacto productivo y económico, agravado por la escasa capacidad técnica y la limitada cobertura institucional. Ante ello, se recomienda implementar programas de capacitación práctica y contextualizada en manejo preventivo, control de vectores y prácticas de manejo integrado, así como fortalecer la asistencia técnica local, continua y adaptada al contexto productivo de Alto Beni, con el fin de reducir el impacto de la enfermedad y garantizar la sostenibilidad del cultivo citrícola.

**PALABRAS CLAVE:**

Leprosis de los cítricos, conocimiento técnico, percepción del riesgo, manejo integrado de plagas y asistencia técnica.

**ABSTRACT:**

The study conducted in the Alto Beni region, encompassing the municipalities of Palos Blancos and Alto Beni (Bolivia), assessed the level of technical knowledge and risk perception regarding citrus leprosis, a viral disease transmitted by mites that causes severe production losses. Based on surveys of 157 producers, results showed that 84.1% had identified symptoms in their crops, and nearly half reported production declines exceeding 50%. Despite the high incidence, only one-third of the producers possessed sufficient technical knowledge for disease management, and access to technical assistance was virtually non-existent (1.9%). Most production systems are diversified (citrus, banana, and cacao), yet lack integrated management supported by technical guidance, which favors the persistence of disease vectors. This scenario results in high vulnerability of local citrus production, with significant economic losses reported by 81.5% of respondents, threatening the sustainability of this key regional activity. The findings highlight citrus leprosis as a phytosanitary problem with severe productive and economic impacts, exacerbated by limited technical capacity and scarce institutional support. Consequently, it is strongly recommended to implement specialized, practical, and context-specific training programs focused on preventive management, vector control, and integrated pest management practices. In addition, strengthening continuous and locally adapted technical assistance services is essential to effectively reduce the disease's impact and ensure the long-term sustainability of citrus cultivation in Alto Beni.

**KEYWORDS:**

Citrus leprosis, technical knowledge, risk perception, integrated pest management, and technical assistance.

**AUTORES:**

**Lorenzo Quelali Mamani:** maestría en economía agrícola y proyectos agropecuarios. lorenzo.quelali@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1229-3504>

**Henry Natalio Morales Magne:** docente investigador y empresario. hmorales\_magne@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9129-0240>

**DOI:** <https://doi.org/10.53287/swks7378cx54d>



Recibido: 30/06/2025. Aprobado: 22/08/2025.

## INTRODUCCIÓN

El municipio de Palos Blancos, perteneciente a la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz, se localiza en la región de las Yungas paceñas, específicamente en la confluencia de los ríos Boopi y Cotacajes. Su altitud aproximada es de 431 metros sobre el nivel del mar, y sus coordenadas geográficas son 15°34'58" de latitud sur ( $\approx -15.583^{\circ}$ ) y 67°14'50" de longitud oeste ( $\approx -67.247^{\circ}$ ).

El clima en Palos Blancos es cálido y húmedo, con una temperatura media anual que oscila entre los 25 °C y 29 °C. Las temperaturas más bajas se registran durante los meses de junio y julio, mientras que los picos más altos ocurren entre noviembre y diciembre. La precipitación anual promedio es de aproximadamente 1.600 mm, con una marcada temporada seca entre mayo y septiembre (con registros inferiores a 100 mm/mes) y una temporada lluviosa entre diciembre y febrero, cuando se superan los 200 mm mensuales. En cuanto a la humedad relativa, esta se mantiene elevada durante la mayor parte del año, con valores promedio superiores al 70%, debido a la influencia de las lluvias abundantes (SENAMHI, 2025).

El Municipio de Alto Beni se localiza en el borde oriental de los Andes, en el departamento de La Paz, Bolivia, con coordenadas aproximadas de 15°32' S y 67°21' O. Posee una extensión territorial de 1.045 km<sup>2</sup> y una altitud variable entre los 400 y 1.400 msnm, lo que configura un relieve predominantemente accidentado con presencia de serranías medias y altas, colinas bajas y llanuras aluviales. Su fisiografía se distribuye principalmente en serranías altas con disección ligera (50,28 % del territorio) y colinas bajas con disección moderada (34,11 %). (SENAMHI, 2025).

El municipio de Alto Beni tiene como cabecera municipal a Palos Blancos y se extiende a lo largo del tramo superior del río Beni. Si bien no se cuenta con coordenadas geográficas únicas que delimiten el municipio en su totalidad, la ubicación de Palos Blancos suele emplearse como punto de referencia representativo de la región.

Según datos recientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), complementados con información de plataformas meteorológicas como Weather.com, el área presenta temperaturas que oscilan entre los 21 °C (mínima) y los 26 °C (máxima) en días recientes. La humedad relativa se mantiene elevada, con valores que fluctúan entre el 70 % y el 100 %, dependiendo de la hora del día y la estación del año. En cuanto a la precipitación, se registran chubascos frecuentes, con acumulaciones superiores a 6 mm durante la temporada lluviosa, lo que ratifica el carácter húmedo de la región.

El municipio es reconocido por su alta biodiversidad, albergando especies de mamíferos como pumas, jaguares y tigres; aves como águilas y tucanes; y reptiles como iguanas y lagartos. La vegetación

corresponde a bosques húmedos subandinos y amazónicos, con especies como Aspidosperma, Cordia, Inga y diversas palmeras (Scheelea, Euterpe).

La vocación productiva de Alto Beni está fuertemente orientada a la agricultura y la agroforestería. Las principales actividades económicas incluyen el cultivo de plátano, cacao, naranja, café y arroz, con una superficie agrícola que representa aproximadamente el 21,13 % del territorio (PTDI G.A.M ALTO BENI 2021-2025). Sin embargo, el uso efectivo de la tierra es limitado por las condiciones topográficas y la susceptibilidad a la erosión. La producción es mayormente manual y de baja tecnificación, con un predominio del uso de prácticas tradicionales.

En cuanto a su estructura socioeconómica, Alto Beni cuenta con una población de 11.194 habitantes (Censo 2012), caracterizada por su diversidad cultural: población originaria mosetén, comunidades interculturales de migrantes aymaras y quechuas, y colonos provenientes de diversos departamentos del país. La densidad poblacional es baja (alrededor de 14,5 hab/km<sup>2</sup>), con asentamientos dispersos y una fuerte dependencia de la agricultura familiar como sustento principal (PTDI G.A.M ALTO BENI 2021-2025).

El municipio enfrenta importantes desafíos en términos de infraestructura y servicios básicos: el 53,5 % de los hogares carece de energía eléctrica, el 47,5 % obtiene agua de fuentes no tratadas (ríos, vertientes o lluvia), y gran parte de las viviendas presentan materiales constructivos de baja calidad (PTDI G.A.M ALTO BENI 2021-2025). En lo ambiental, Alto Beni es una zona vulnerable a amenazas como incendios forestales, sequías e inundaciones.

En palabras generales, Alto Beni es un territorio de alta riqueza natural y potencial productivo, pero condicionado por sus limitaciones topográficas, climáticas, de infraestructura y de acceso a servicios, lo que incide en las prácticas agrícolas y en la capacidad de respuesta ante enfermedades como la leprrosis de los cítricos, tema central de este estudio.

La producción de cítricos en el municipio de Alto Beni, y en particular la de naranja, constituye una de las principales actividades agrícolas de la región, formando parte de los sistemas de cultivo de pequeña y mediana escala que predominan en el territorio.

De acuerdo con el Censo Agropecuario INE 2013, los cítricos —con énfasis en la naranja— ocupan una superficie sembrada de aproximadamente 1.047,87 hectáreas, lo que representa cerca del 5% de la superficie agrícola declarada en el municipio. Los cultivos de cítricos se desarrollan principalmente en las zonas bajas y medias del municipio, donde las condiciones agroecológicas (clima cálido y húmedo, suelos profundos y pendientes moderadas) son favorables para su crecimiento.

Los cultivos de cítricos, junto al plátano, el cacao y el café, forman parte de los productos agrícolas que tienen un destino prioritario para la comercialización y

que en conjunto cubren el 78 % de la superficie agrícola ocupada. (PTDI G.A.M. ALTO BENI 2021-2025)

La citricultura de Alto Beni es predominantemente de carácter familiar y tradicional, con bajo nivel de tecnificación. Las plantaciones suelen ser de densidad media a baja y se asocian frecuentemente con otros cultivos (como plátano o cacao) en sistemas agroforestales mixtos. El manejo agronómico es limitado: los productores dependen en gran medida del uso de prácticas tradicionales, como la poda manual y el deshierbe, con escaso uso de fertilización técnica y control fitosanitario sistemático.

La producción de naranja presenta rendimientos variables, afectados por varios factores:

Limitado acceso a asistencia técnica y capacitación: como se evidenció en los datos de campo (2025), una gran parte de los productores no recibe apoyo técnico ni formación en el manejo integrado de plagas y enfermedades de forma permanente.

Condiciones topográficas y de infraestructura: las pendientes pronunciadas, la susceptibilidad a la erosión y la falta de caminos adecuados dificultan las labores agrícolas y la comercialización de los productos.

La producción de naranja está orientada principalmente al mercado regional y local, destinándose al abastecimiento de poblaciones de Alto Beni, Caranavi y otras localidades intermedias. Los excedentes son enviados a mercados departamentales, aunque en volúmenes limitados debido a las dificultades logísticas y a la escasa organización de los productores para la comercialización en bloque.

La vocación agroecológica del municipio, con zonas aptas para cultivos permanentes, sugiere un alto potencial para el desarrollo sostenible de la citricultura, siempre que se superen las limitaciones técnicas y se fortalezcan las capacidades locales para el manejo fitosanitario, la agregación de valor y la organización comercial.

Por otro lado, están las enfermedades y plagas, siendo la leprrosis de los cítricos (*Citrus leprosis virus*) una de las principales amenazas, debido a su impacto directo en la calidad y cantidad de frutos cosechados.

La leprrosis de los cítricos es una enfermedad viral transmitida por ácaros del género *Brevipalpus*, que genera graves daños económicos en las plantaciones de cítricos de América Latina. En el municipio de Alto Beni, Bolivia, la citricultura representa una de las principales actividades económicas, con cultivos que abarcan desde menos de una hectárea hasta explotaciones mayores a 10 hectáreas. A pesar de la importancia productiva, la región enfrenta limitaciones en el conocimiento técnico y acceso a servicios de asistencia que afectan la capacidad de los productores para prevenir y controlar la enfermedad. Este estudio busca caracterizar el nivel de conocimiento técnico, las prácticas de manejo y la percepción del riesgo

de los citricultores de Alto Beni frente a la leprrosis de los cítricos, a partir de un análisis cuantitativo de datos obtenidos mediante encuestas a 157 productores en un estudio de campo realizado en el año 2025.

### *Pregunta de investigación*

¿Cuál es el nivel de conocimiento técnico y cómo perciben el riesgo de la leprrosis de los cítricos los productores de Alto Beni, y de qué manera estas variables inciden en sus prácticas de manejo de la enfermedad?

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El Municipio de Alto Beni se localiza en el borde oriental de los Andes, en el departamento de La Paz, Bolivia, con coordenadas aproximadas de 15°32' S y 67°21' O. Posee una extensión territorial de 1.045 km<sup>2</sup> y una altitud variable entre los 400 y 1.400 msnm, lo que configura un relieve predominantemente accidentado con presencia de serranías medias y altas, colinas bajas y llanuras aluviales. Su fisiografía se distribuye principalmente en serranías altas con disección ligera (50,28 % del territorio) y colinas bajas con disección moderada (34,11 %). El municipio de Alto Beni agrupa decenas de comunidades y centrales agrarias, muchas de ellas dedicadas a la producción agrícola (cítricos, cacao, plátano, café, yuca, entre otros). (PTDI G.A.M ALTO BENI 2021-2025). Ejemplos de comunidades son: Sapecho, Santa Ana de Mosetenés, Covendo, Inicua, Palos Blancos, entre otras.

En cuanto a los métodos se puede decir que la investigación adoptó un diseño descriptivo de corte transversal y con enfoque cuantitativo. Se aplicó un cuestionario estructurado a 157 productores de cítricos entre los meses de marzo a mayo del año 2025, distribuidos en más de 30 comunidades de la región de Alto Beni que comprende el Municipio de Palos Blancos y el Municipio de Alto Beni, incluyendo Popoy, Agua Dulce, San Antonio y otras comunidades, durante el periodo de marzo a junio de 2025. La muestra fue seleccionada de forma probabilística por conveniencia, considerando la accesibilidad y disposición de los productores.

El instrumento de recolección de datos permitió obtener información sobre: superficie cultivada, tipos de cítricos, años de experiencia en producción, conocimiento sobre la leprrosis de los cítricos, prácticas de manejo, uso de agroquímicos, métodos de control, percepción del impacto y del riesgo asociado a la enfermedad, así como el acceso al apoyo institucional.

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias y porcentajes para el análisis e interpretación de los resultados apoyados con el software estadístico IBM-SPSS versión 27.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultado 1. Diagnóstico participativo

#### Caracterización de los productores

El 61,1 % de los productores encuestados cultiva entre 1 y 5 hectáreas de cítricos, mientras que el 22,3 %

#### Superficie cultivada de cítricos entre 2020 y 2025

Tabla 10 Productividad de los cítricos

Rango de superficie	Año 2020	(%)	Año 2025	(%)
Menos de 1 ha	32	20,4%	35	22,3%
1–5 ha	90	57,3%	96	61,1%
6–10 ha	29	18,5%	19	12,1%
Más de 10 ha	6	3,8%	7	4,5%
Total	157	100%	157	100%

- Incremento en pequeñas parcelas ( $\leq 5$  ha):

La proporción de productores con menos de 1 hectárea y entre 1 a 5 hectáreas aumentó ligeramente en cinco años: del 77,7 % en 2020 al 83,4 % en 2025, lo que sugiere una tendencia hacia la fragmentación o reducción de las superficies productivas. Este fenómeno puede estar asociado a la pérdida de rendimiento por enfermedades como la leprrosis, abandono parcial de cultivos más grandes o cambios en las estrategias de producción familiar.

- Reducción de medianos productores (6–10 ha):

El grupo de productores con parcelas de entre 6 a 10 ha disminuyó del 18,5 % al 12,1 %, lo cual puede estar relacionado con el deterioro progresivo de las plantaciones por factores como plagas, enfermedades no controladas y limitaciones en la capacidad de manejo técnico y económico. Este segmento podría estar en riesgo de abandono o reconversión productiva.

- Estabilidad en grandes productores ( $>10$  ha):

posee menos de 1 ha. El cultivo predominante es la naranja (89,8 %), seguido a gran distancia por mandarina (5,1 %), limón (1,3 %) y otros cítricos. En cuanto a la experiencia, el 47,1 % tiene entre 5 y 10 años en la producción de cítricos, y el 28,7 % más de 10 años.

El porcentaje de productores con más de 10 ha se mantuvo bajo y relativamente estable (3,8 % en 2020 vs. 4,5 % en 2025), lo cual indica que este grupo es reducido y probablemente corresponde a productores con mejores condiciones técnicas y de inversión.

En términos generales, el análisis revela una ligera contracción de la superficie productiva media, con un crecimiento de los pequeños productores. Esto podría ser indicativo de un proceso de debilitamiento progresivo del sector citrícola en Alto Beni frente a factores como la leprrosis de los cítricos, el escaso acceso a tecnología, y la falta de asistencia técnica especializada. Esta tendencia podría agravarse si no se implementan medidas de apoyo y fortalecimiento para el manejo sostenible de los cultivos.

#### Conocimiento técnico y prevención

El 66,9% de los productores declaró no conocer acciones de prevención o control de la leprrosis al realizar trasplantes. En términos de capacitación, el 56,1 % no ha recibido formación específica sobre la enfermedad, aunque el 43,3 % sí ha participado en algún taller o curso. La asistencia técnica es escasa: el 42,7 % nunca la ha recibido y solo el 1,9 % la recibe de forma frecuente.

Tabla 11 Acciones de prevención y problemas de plagas

Pregunta	Opción	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿Conoce acciones de prevención o control para la leprrosis durante el trasplante de plantines?	Sí	52	33,1 %
	No	105	66,9 %
¿Ha tenido problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años?	Sí	139	88,5 %
	No	18	11,5 %

- Desconocimiento frente a una amenaza evidente:

A pesar de que el 88,5 % de los productores ha enfrentado problemas con plagas o enfermedades en los

últimos cinco años, solo el 33,1% conoce acciones preventivas o de control específicas para la leprrosis de los cítricos durante el trasplante de nuevos plantines. Esto evidencia una brecha crítica de conocimiento técnico,

especialmente en una fase tan sensible como es la introducción de material vegetal nuevo.

- Vulnerabilidad en la fase de establecimiento:

El trasplante de plantines representa una etapa clave para evitar la diseminación de enfermedades, especialmente aquellas transmitidas por vectores como los ácaros (*Brevipalpus spp.*), responsables de la propagación de la leprrosis. La falta de conocimiento sobre medidas como la selección de material sano, desinfección de herramientas o aislamiento preventivo pone en riesgo la sanidad del cultivo desde su origen.

- Riesgo de reinfección constante:

El hecho de que dos de cada tres productores desconozcan cómo prevenir o controlar la enfermedad durante el trasplante, sumado a que casi nueve de cada diez han tenido experiencias recientes con plagas y enfermedades, refleja una situación donde la exposición al riesgo es permanente y generalizada. Esta combinación debilita la capacidad de los productores para contener brotes y afecta directamente la productividad de las parcelas.

- Necesidad urgente de capacitación técnica:

Estos resultados refuerzan la necesidad de capacitación dirigida específicamente al manejo

fitosanitario preventivo, enfocada en prácticas aplicables a pequeña escala. La implementación de programas de formación y asistencia técnica podría cerrar la brecha entre experiencia empírica y conocimiento técnico formal, especialmente en el manejo de la leprrosis.

Existe una desconexión visible entre la experiencia directa de los productores con plagas y enfermedades y su capacidad técnica para enfrentar una enfermedad específica como la leprrosis de los cítricos en etapas tempranas del cultivo. Esta situación compromete la resiliencia de los sistemas de producción citrícola en Alto Beni y pone de relieve la urgencia de fortalecer los programas de educación agrofitosanitaria, particularmente orientados al manejo preventivo durante el trasplante.

#### *Asistencia técnica y sistema de producción*

Los resultados del diagnóstico participativo indican que existe una desarticulación entre la práctica agrícola diversificada y el acceso a formación y asistencia técnica. A pesar de que dos tercios de los productores emplean sistemas productivos combinados, la mayoría carece de capacitación formal sobre manejo de plagas. Esto representa una oportunidad crítica para diseñar e implementar programas de extensión agrícola focalizados en sistemas agroecológicos diversificados, que permitan aprovechar los beneficios de la asociación de cultivos, sin aumentar la incidencia de enfermedades como la leprrosis.

Tabla 12 Asistencia técnica para el manejo agroecológico planificado

Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿Cuenta con asistencia técnica o capacitación en manejo de plagas?	Nunca	67	42,7 %
	Ocasionalmente	87	55,4 %
	Frecuentemente	3	1,9 %
¿Qué sistema de producción utiliza en su parcela de cítricos?	Un solo cultivo	53	33,8 %
	Dos cultivos	51	32,5 %
	Sistema combinado ( $\geq 3$ cultivos)	50	31,8 %
Si el sistema es combinado, ¿qué productos combina? (n=85)	Otros	3	1,9 %
	Plátano	29	34,1 %
	Cacao	20	23,5 %
	Naranja con limón	16	18,8 %
	Pura naranja y mandarina con cacao	10	11,8 %
	Otros (palta, lima, toronja, etc.)	10	11,8 %

- Asistencia técnica muy limitada:

A pesar de que la gran mayoría de los productores enfrenta problemas con plagas (ver pregunta 7), el 42,7 % nunca ha recibido asistencia técnica, y solo un 1,9 % indica recibirla de manera frecuente. Esto revela una fuerte debilidad institucional en el acompañamiento agronómico, lo que puede explicar en parte el bajo uso de estrategias adecuadas de control y prevención.

- Diversificación productiva sin acompañamiento técnico:

El 66,2 % de los productores aplica sistemas diversificados (dos cultivos o más), lo que demuestra una práctica común de asociación de cultivos para reducir riesgos, aprovechar mejor el espacio y diversificar ingresos. Sin embargo, la falta de asistencia técnica frecuente sugiere que estas combinaciones se hacen por

experiencia empírica, sin un diseño técnico que optimice su impacto productivo o fitosanitario.

- Predominio de combinaciones tradicionales:

Entre quienes usan el sistema combinado, destacan cultivos como plátano (34,1 %) y cacao (23,5 %), productos tradicionales en la región. También se observan combinaciones entre cítricos (ej. naranja con limón), lo que puede aumentar la vulnerabilidad sanitaria si no se aplican medidas de manejo integrado, ya que comparten plagas y enfermedades comunes, como los virus que causan la leprrosis.

- Oportunidad para el manejo agroecológico planificado:

Aunque la diversificación es potencialmente beneficiosa, su impacto depende del diseño del sistema y

del conocimiento técnico. Sin capacitación en manejo de plagas y sin estrategias de manejo integrado adaptadas a los cultivos asociados, estas prácticas pueden ser ineficientes o incluso contraproducentes.

#### Percepción del riesgo y manejo

El 84,1 % de los encuestados identificó síntomas compatibles con la leprrosis en sus cultivos. De estos, los principales síntomas observados fueron manchas en hojas (68,8%), manchas en frutos (60,5%) y caída prematura de frutos (39,5%). El impacto en la producción es severo: el 46,5% reporta pérdidas mayores al 50% y el 81,5% reconoce pérdidas económicas significativas. Las principales medidas de manejo implementadas son la poda (64,3 %), el control químico (15,3 %) y la eliminación de frutos caídos (5,1 %). Un 9,6 % no realiza ninguna acción para el control de la enfermedad.

Tabla 13 Dimensión del daño causado por la leprrosis

Pregunta	Respuesta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿Ha identificado síntomas de leprrosis en sus cultivos?	Sí	132	84,1 %
	No	12	7,6 %
	No estoy seguro	13	8,3 %
¿Qué síntomas ha observado? (entre quienes dijeron "sí")	Manchas en hojas	108	68,8 %
	Manchas en frutos	95	60,5 %
	Caída prematura de frutos	62	39,5 %
	Ramas secas	18	11,5 %
	Otros síntomas	8	5,1 %
¿Qué porcentaje de su cultivo está afectado?	Menos del 10 %	22	14,0 %
	10–30 %	37	23,6 %
	30–50 %	27	17,2 %
	Más del 50 %	71	45,2 %
¿Cuánto ha disminuido su producción por la enfermedad?	No ha disminuido	9	5,7 %
	Menos del 20 %	3	1,9 %
	20–50 %	72	45,9 %
	Más del 50 %	73	46,5 %
¿Ha tenido pérdidas económicas significativas por la leprrosis?	Sí	128	81,5 %
	No	15	9,6 %
	No estoy seguro	14	8,9 %
Califique el impacto de la enfermedad en su producción	Sin impacto	10	6,4 %
	Bajo impacto	28	17,8 %
	Impacto moderado	31	19,7 %
	Impacto alto	47	29,9 %
	Impacto muy alto	41	26,1 %

#### 1. Alta presencia percibida de la enfermedad:

Una abrumadora mayoría (84,1%) ha identificado síntomas de leprrosis en sus cultivos, lo cual confirma que la enfermedad está ampliamente diseminada en el territorio. Solo el 7,6% no ha observado síntomas, y otro 8,3 % se mantiene en incertidumbre, lo que indica débil capacidad diagnóstica entre algunos productores.

#### 2. Sintomatología recurrente y multifocal:

Los síntomas más reportados —manchas en hojas y frutos, caída de frutos, ramas secas— corresponden a manifestaciones características de la leprrosis. Su presencia simultánea refleja que los productores enfrentan infecciones avanzadas y mal controladas, que afectan tanto la calidad como el volumen de la cosecha.

#### 3. Grado de afectación y severidad productiva:

El 45,2% de los productores afirma que más de la mitad de su cultivo está afectado por la enfermedad. Este

dato es consistente con la percepción de caída de la producción: el 46,5% reporta una disminución superior al 50%, mientras que un 45,9% adicional declara pérdidas entre el 20% y el 50%. Solo el 7,6% indica que la producción no se ha visto afectada o lo ha sido levemente.

#### 4. Consecuencias económicas importantes:

El 81,5 % de los productores afirma haber tenido pérdidas económicas significativas como consecuencia de la leprrosis. Esto confirma que el impacto trasciende lo agronómico y afecta directamente la seguridad económica y alimentaria de los hogares productores.

#### 5. Alta percepción de impacto:

Sumando las categorías de "impacto alto" (29,9%) y "muy alto" (26,1%), más de la mitad de los productores (56%) reconoce una afectación severa en sus cultivos por la enfermedad. Esta percepción está alineada con las cifras objetivas de área afectada y caída de

producción, y refuerza la idea de una situación crítica y extendida en la región.

Los resultados evidencian que la leprrosis de los cítricos constituye una problemática grave y generalizada en Alto Beni, tanto en términos fitosanitarios como económicos. La mayoría de los productores no solo ha identificado la enfermedad en sus parcelas, sino que reporta síntomas visibles, altos niveles de daño, pérdida de rendimiento y pérdidas económicas significativas. La magnitud del impacto subraya la urgente necesidad de intervención técnica, con énfasis en diagnóstico, prevención, control y formación.

#### Acceso al apoyo institucional

El 80,3% de los productores afirmó no recibir apoyo de ninguna institución para el control de la enfermedad. En cuanto a la comunicación técnica, el 61,8% considera prioritario el desarrollo de proyectos, y el 25,5% sugiere visitas directas de los técnicos a las parcelas. La mayoría (89,2%) prefiere talleres presenciales como método para recibir información.

### Resultado 2. Diagnóstico técnico

#### Experiencia en la producción de cítricos y la capacidad de identificar síntomas de Leprosis de los Cítricos

Tabla 14 Años de experiencia en la producción de cítricos: ¿Ha identificado síntomas de Leprosis de los Cítricos en sus cultivos?.

Años de experiencia en la producción de cítricos:	Menos de 5 años	a11. ¿Ha identificado síntomas de Leprosis de los Cítricos en sus cultivos?			
		Sí	No	No estoy seguro	Total
La mayoría de los productores, independientemente de su experiencia, ha identificado síntomas de leprrosis en sus cultivos. Esto indica una alta presencia de la enfermedad en el territorio y su reconocimiento generalizado.	Menos de 5 años	Recuento	30	5	38
		%	78,9%	13,2%	7,9% 100,0%
		% del total	19,1%	3,2%	1,9% 24,2%
	5-10 años	Recuento	59	6	9 74
		%	79,7%	8,1%	12,2% 100,0%
		% del total	37,6%	3,8%	5,7% 47,1%
	Más de 10 años	Recuento	43	1	1 45
		%	95,6%	2,2%	2,2% 100,0%
		% del total	27,4%	0,6%	0,6% 28,7%
Total	Total	Recuento	132	12	13 157
		%	84,1%	7,6%	8,3% 100,0%
		% del total	84,1%	7,6%	8,3% 100,0%

- Alta identificación de la enfermedad en todos los niveles de experiencia:

La mayoría de los productores, independientemente de su experiencia, ha identificado síntomas de leprrosis en sus cultivos. Esto indica una alta presencia de la enfermedad en el territorio y su reconocimiento generalizado.

- Mayor percepción entre los más experimentados:

El grupo con más de 10 años de experiencia muestra el nivel más alto de identificación (95,6%), lo que sugiere que la experiencia acumulada mejora la capacidad para reconocer visualmente los síntomas de la enfermedad, posiblemente por haber enfrentado brotes previos o haber desarrollado mayor criterio diagnóstico.

- Mayor incertidumbre entre productores jóvenes:

En el grupo con menos de 5 años de experiencia, el 21% (8 de 38) no reconoce o duda haber visto síntomas. Esto podría deberse a una menor familiaridad con las

características de la leprrosis, o incluso a errores de diagnóstico por falta de formación técnica.

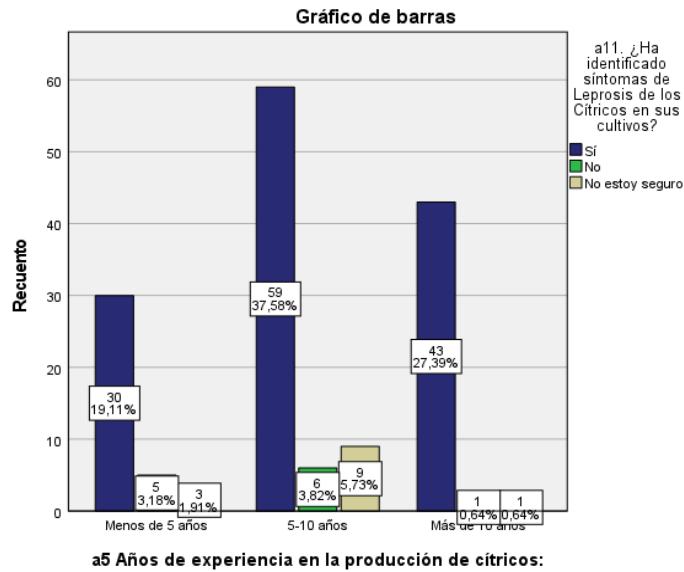


Figura 2. Años de experiencia en la producción de cítricos: ¿Ha identificado síntomas de Leprosis de los Cítricos en sus cultivos?

Si bien los productores con más experiencia son más conscientes de la presencia de la enfermedad, todos los niveles muestran exposición al problema, por lo que la capacitación debe ser transversal, incluyendo tanto a

productores jóvenes como a los más experimentados, priorizando el diagnóstico visual, el manejo preventivo y la intervención temprana.

#### *Problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años y porcentaje de su cultivo afectado*

Tabla 15 ¿Ha tenido problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años? ¿Qué porcentaje de su cultivo está afectado?

a7. ¿Ha tenido problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años?	Sí	b13. ¿Qué porcentaje de su cultivo está afectado?					
		Menos del 10%	10-30%	30-50%	Más del 50%	Total	
a7. ¿Ha tenido problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años?	Sí	Recuento	18	31	26	64	139
		%	12,9%	22,3%	18,7%	46,0%	100,0%
		% del total	11,5%	19,7%	16,6%	40,8%	88,5%
	No	Recuento	4	6	1	7	18
		%	22,2%	33,3%	5,6%	38,9%	100,0%
		% del total	2,5%	3,8%	0,6%	4,5%	11,5%
Total		Recuento	22	37	27	71	157
		%	14,0%	23,6%	17,2%	45,2%	100,0%
		% del total	14,0%	23,6%	17,2%	45,2%	100,0%

- Alta afectación entre quienes reportan plagas/enfermedades:

El análisis de los datos revela una relación significativa entre la presencia de plagas o enfermedades y el nivel de afectación del cultivo por la leprrosis de los cítricos. Entre los productores que reportaron haber tenido problemas fitosanitarios en los últimos cinco años, el 46% indicó que más de la mitad de su cultivo está afectado por la enfermedad. Este dato es especialmente relevante si se considera que la leprrosis es transmitida por ácaros del género *Brevipalpus*, cuya presencia suele estar asociada a un manejo inadecuado o deficiente de plagas.

- Incluso los que no reportaron plagas presentan afectación significativa:

De los 18 que no reportaron plagas, el 38,9% también tiene más del 50 % de su cultivo afectado. Esto puede indicar:

- una subestimación o falta de detección de plagas en este grupo,
- la persistencia de la enfermedad por otras vías,
- la posibilidad de infecciones crónicas no controladas.

- Distribución progresiva de la afectación:

En el grupo con plagas, la distribución de afectación se inclina claramente hacia los niveles más

altos: casi el 85 % tiene más del 10 % de afectación, y casi la mitad reporta más del 50 %. En contraste, los que no han tenido plagas se concentran más en los rangos bajos y medios, pero no están exentos de daños graves.

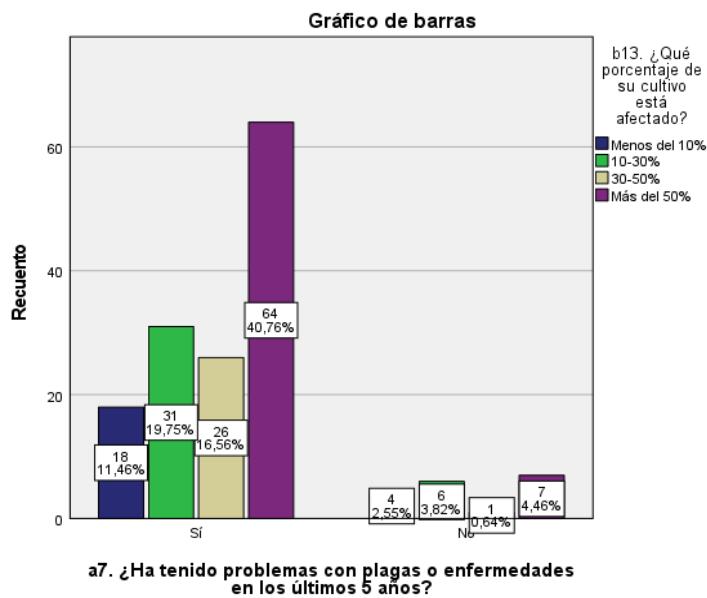


Figura 3. ¿Ha tenido problemas con plagas o enfermedades en los últimos 5 años? ¿Qué porcentaje de su cultivo está afectado?

En conjunto, estos resultados indican que la presencia de plagas incrementa la severidad de la leprrosis, pero que su ausencia declarada no garantiza que el cultivo esté libre de afectación. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de mejorar la capacidad diagnóstica de los productores, implementar sistemas de monitoreo constantes, y capacitar en el manejo integrado de plagas, con énfasis específico en vectores como los ácaros. Sin

este fortalecimiento técnico, el riesgo de subdiagnóstico y de pérdida progresiva del cultivo continuará en aumento. En otras palabras, se requiere: a) Mejorar las capacidades de diagnóstico de plagas y enfermedades, b) Implementar monitoreo fitosanitario frecuente y c) Fortalecer el manejo preventivo, independientemente de la percepción subjetiva de plagas.

*Conocimiento de las acciones de prevención o control para combatir la Leprosis de los Cítricos y pérdidas económicas significativas*

Tabla 16 ¿Usted conoce las acciones de prevención o control para combatir la Leprosis de los Cítricos cuando está realizando trasplante de nuevos plantines? ¿Ha tenido pérdidas económicas significativas por la Leprosis?

		b15. ¿Ha tenido pérdidas económicas significativas por la Leprosis?			
		Sí	No	No estoy seguro	Total
a6, ¿Usted conoce las acciones de prevención o control para combatir la Leprosis de los Cítricos cuando está realizando trasplante de nuevos plantines?	Sí	Recuento	45	4	3
		%	86,5%	7,7%	5,8%
		% del total	28,7%	2,5%	1,9%
	No	Recuento	83	11	11
		%	79,0%	10,5%	10,5%
		% del total	52,9%	7,0%	7,0%
Total		Recuento	128	15	14
		%	81,5%	9,6%	8,9%
		% del total	81,5%	9,6%	8,9%
					100,0%

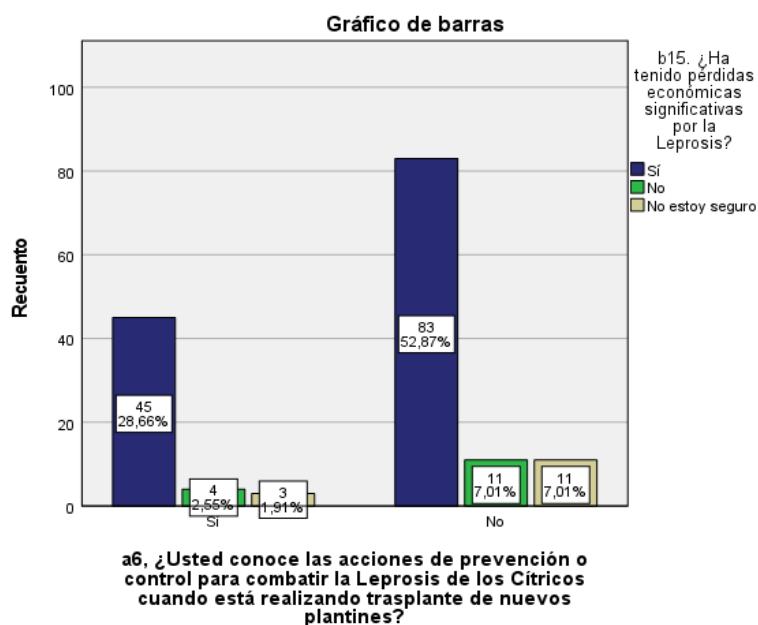


Figura 4. ¿Usted conoce las acciones de prevención o control para combatir la Leprosis de los Cítricos cuando está realizando trasplante de nuevos plantines? ¿Ha tenido pérdidas económicas significativas por la Leprosis?

Los datos revelan que de los 52 productores que afirman conocer acciones de prevención o control frente a la leprrosis durante el trasplante de plantines, 38 de ellos (73,1%) han tenido pérdidas económicas significativas. Por otro lado, entre los 105 productores que no tienen conocimiento técnico, 90 (85,7 %) reportan también pérdidas económicas significativas.

Esto indica que, aunque el conocimiento técnico reduce ligeramente el riesgo económico, no garantiza protección efectiva frente a la leprrosis si no está acompañado de prácticas concretas de manejo, asistencia técnica y monitoreo. Además, entre quienes no conocen las acciones preventivas, hay una mayor concentración de

productores que no están seguros o no reconocen sus pérdidas económicas con claridad, lo que podría reflejar falta de criterios técnicos para evaluar el impacto productivo y financiero de la enfermedad.

La relación entre el conocimiento técnico y las pérdidas económicas sugiere que el desconocimiento agrava el impacto de la enfermedad, pero que el simple conocimiento no es suficiente si no va de la mano con un acompañamiento técnico sostenido. Es fundamental implementar programas de capacitación aplicada, con énfasis en el manejo del trasplante, la prevención temprana y la toma de decisiones basadas en indicadores técnicos.

#### Asistencia técnica o capacitación en manejo de plagas y la disminución de la producción debido a la enfermedad

Tabla 8 ¿Cuenta con asistencia técnica o capacitación en manejo de plagas? \*b14. ¿Cuánto ha disminuido su producción debido a la enfermedad?

		b14. ¿Cuánto ha disminuido su producción debido a la enfermedad?				Total
		No ha disminuido	Menos del 20%	20-50%	Más del 50%	
a8. ¿Cuenta con asistencia técnica o capacitación en manejo de plagas?	Nunca	Recuento	4	1	34	28
		%	6,0%	1,5%	50,7%	41,8%
		% del total	2,5%	0,6%	21,7%	17,8%
	Ocasionalmente	Recuento	5	2	38	42
		%	5,7%	2,3%	43,7%	48,3%
		% del total	3,2%	1,3%	24,2%	55,4%
	Frecuentemente	Recuento	0	0	0	3
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%
Total		Recuento	9	3	72	73
		%	5,7%	1,9%	45,9%	46,5%
		% del total	5,7%	1,9%	45,9%	46,5%

Los datos revelan una relación importante entre el nivel de asistencia técnica recibida por los productores y la magnitud de la disminución en su producción citrícola causada por la leprrosis de los cítricos.

1. Productores sin asistencia técnica (42,7 % del total): Un 50,7 % de ellos reporta una disminución de su producción entre el 20 % y el 50 %, y un 41,8 % reporta pérdidas de más del 50 %. Solo el 7,5 % ha tenido afectación mínima o nula (menor al 20 % o sin disminución).

Este grupo concentra un perfil vulnerable, con mayor exposición a la pérdida productiva y sin herramientas formativas para combatir eficazmente la enfermedad.

2. Productores con asistencia ocasional (55,4 % del total): A pesar de haber recibido alguna forma de capacitación o asistencia técnica, un 48,3 % indica que su producción ha disminuido más del 50 %, y un 43,7 % reporta pérdidas entre el 20 % y el 50 %.

Esto sugiere que la asistencia ocasional resulta insuficiente para contener el impacto de la enfermedad, posiblemente por falta de continuidad, aplicabilidad práctica o acceso a recursos.

3. Productores con asistencia frecuente (solo 1,9 % del total): Aunque se trata de un grupo muy reducido (3 personas), el 100 % de ellos declara una pérdida mayor al 50 %.

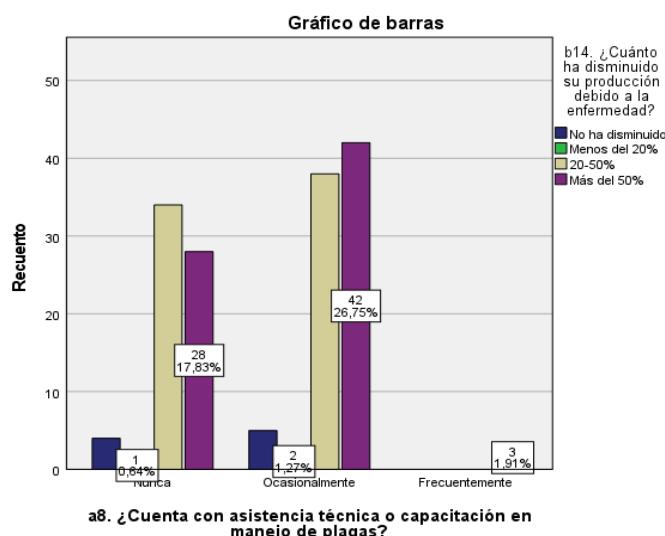


Figura 5. ¿Cuenta con asistencia técnica o capacitación en manejo de plagas? \*b14. ¿Cuánto ha disminuido su producción debido a la enfermedad?

Este resultado, aunque puede parecer contradictorio, debe interpretarse con cautela debido al tamaño muestral muy pequeño, y sugiere que incluso la asistencia frecuente no garantiza resultados positivos si no se acompaña de condiciones adecuadas de implementación, recursos, oportuna intervención y manejo integrado. Los resultados muestran un hallazgo importante, que indica que la mayoría de los productores —independientemente del nivel de asistencia técnica— ha experimentado una fuerte disminución de su producción por causa de la leprrosis de los cítricos. Sin embargo, los productores sin ningún tipo de asistencia son los que concentran los porcentajes más altos de afectación moderada a alta.

Esto evidencia una clara necesidad de fortalecer y sistematizar la asistencia técnica, asegurando que no solo sea accesible y frecuente, sino también contextualizada a las realidades locales, enfocada en acciones preventivas prácticas y sostenibles, especialmente durante las fases críticas como el trasplante de plantines y el control de vectores.

## Discusión

Los principales hallazgos respecto al nivel de conocimiento técnico y cómo perciben el riesgo de la leprrosis de los cítricos los productores de Alto Beni, y de qué manera estas variables inciden en sus prácticas de manejo de la enfermedad, son los resultados del estudio muestran que la leprrosis de los cítricos representa una problemática fitosanitaria de alta incidencia y severo impacto productivo entre los citricultores del municipio de Alto Beni. A partir de los datos obtenidos mediante encuestas a 157 productores, se identifican patrones consistentes de afectación, limitada capacidad de prevención y escaso acompañamiento técnico institucional. Adicionalmente se puede mencionar que: a) La identificación y percepción de la enfermedad, b) El conocimiento técnico y prevención que está presente en la población de estudio, c) La asistencia técnica y manejo de plagas además de d) La caracterización de sistema de producción y el manejo de cultivos.

### *Identificación y percepción de la enfermedad*

El 84,1% de los productores reconoció haber identificado síntomas compatibles con leprrosis en sus parcelas, siendo los más comunes: manchas en hojas (68,8 %), manchas en frutos (60,5 %) y caída prematura de frutos (39,5 %). Además, el 45,2 % reportó que más del 50% de su cultivo está afectado, y el 46,5% afirma haber sufrido una disminución en la producción superior al 50%. Estos datos son congruentes con la percepción de impacto: el 56% califica el efecto de la enfermedad como alto o muy alto.

En consecuencia, el 81,5% de los encuestados manifiesta haber tenido pérdidas económicas significativas, lo que revela una conexión directa entre el avance de la leprrosis y el deterioro del rendimiento económico del sistema productivo citrícola.

### *Conocimiento técnico y prevención*

Frente a este panorama, se observó que solo el 33,1% de los productores conoce medidas de prevención o control de la leprrosis al momento de trasplantar nuevos plantines, una etapa crítica para evitar la diseminación del virus. La mayoría (66,9%) desconoce acciones clave de manejo sanitario, lo que incrementa el riesgo de infecciones tempranas y de perpetuación del virus en nuevas generaciones de cultivo.

En la tabla cruzada entre conocimiento técnico (a6) y pérdidas económicas (b15), se evidenció que incluso entre quienes conocen las medidas preventivas, un 73,1% sufrió pérdidas significativas; mientras que entre quienes no las conocen, este porcentaje asciende al 85,7 %. Esto sugiere que el conocimiento técnico por sí solo no es suficiente si no está acompañado de asistencia, recursos e implementación efectiva.

### *Asistencia técnica y manejo de plagas*

La asistencia técnica en la zona es claramente insuficiente. Solo el 1,9% de los productores recibe apoyo técnico de manera frecuente, mientras que el 42,7 % nunca ha recibido ningún tipo de capacitación o acompañamiento. Esta falta de orientación agronómica condiciona el manejo de la enfermedad y contribuye al avance de los vectores, como los ácaros del género *Brevipalpus*, responsables de la transmisión del virus.

La tabla cruzada entre asistencia técnica (a8) y disminución de producción (b14) mostró que: Entre los productores que nunca han recibido asistencia, un 41,8 % reporta pérdidas superiores al 50 %.

En el grupo con asistencia ocasional, el 48,3% también declara pérdidas severas.

Incluso el 100% de los que reciben asistencia frecuente tuvo pérdidas superiores al 50%, lo cual puede explicarse por el bajo número de casos (n=3) y la posible ineficacia o falta de continuidad de dicha asistencia.

Estos datos refuerzan la idea de que la asistencia técnica no solo debe estar presente, sino ser pertinente, frecuente, localizada y útil para el contexto productivo específico.

### *Sistemas de producción y asociaciones de cultivos*

El 66,2% de los productores emplea sistemas productivos diversificados (dos o más cultivos), combinando cítricos con plátano (34,1%), cacao (23,5%), u otros frutales. Sin embargo, esta práctica no está necesariamente vinculada a una reducción del impacto de la leprrosis, debido a la falta de asesoría técnica sobre manejo integrado. En muchos casos, la diversidad vegetal puede incluso actuar como reservorio de vectores si no se aplican estrategias coordinadas.

En conjunto, los datos muestran un modelo productivo altamente expuesto, poco preparado técnicamente y con bajo acceso a mecanismos de control sanitario y asistencia técnica. Aunque los productores reconocen la enfermedad y sus efectos devastadores, carecen de herramientas eficaces para su prevención y control, lo que amplifica las pérdidas económicas y pone en riesgo la sostenibilidad del cultivo de cítricos en Alto Beni.

Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de:

- Programas de capacitación técnica sistemática y accesible,
- Implementación de proyectos de manejo integrado de plagas y enfermedades,
- Fortalecimiento de los servicios de asistencia técnica continua, especialmente durante las fases críticas del cultivo.

Estos resultados son fundamentales para la gestión forestal y la planificación de la producción de madera, así como para el desarrollo sostenible de la agricultura en la región.

## **CONCLUSIONES**

El presente estudio evidenció que la leprrosis de los cítricos constituye un problema fitosanitario de alta prevalencia y severo impacto económico para los productores del municipio de Alto Beni. La enfermedad se encuentra ampliamente diseminada, con un 84,1 % de los productores que identifican síntomas en sus cultivos y un 46,5% que reporta una disminución de producción superior al 50%.

A pesar de la gravedad del problema, el nivel de conocimiento técnico sobre acciones preventivas es bajo (33,1%), y la asistencia técnica institucional es prácticamente inexistente o insuficiente: solo un 1,9% de los encuestados la recibe de forma frecuente. Esta situación se traduce en un manejo empírico y

desarticulado de la enfermedad, donde las pérdidas productivas y económicas son masivas: el 81,5% de los productores reconoce haber sufrido pérdidas económicas significativas atribuibles a la leprrosis.

Además, si bien una mayoría aplica sistemas de producción diversificados (combinando cítricos con plátano, cacao u otros cultivos), estas prácticas no parecen reducir el impacto de la enfermedad cuando no están acompañadas por conocimientos técnicos, monitoreo fitosanitario y estrategias de manejo integrado.

En conjunto, los resultados muestran que la citricultura en Alto Beni se encuentra en una situación de alta vulnerabilidad, producto de la falta de capacidades técnicas, escasa cobertura institucional y una percepción clara del riesgo, pero sin los medios necesarios para enfrentarlo eficazmente.

### Agradecimientos

El equipo de investigación expresa su más sincero agradecimiento a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica, paralelo "C" – Sede Estación Experimental Sapecho, por su valioso apoyo en el desarrollo del presente estudio sobre la leprrosis en cítricos en la región de Alto Beni (comprende municipios de Palos Blancos y Alto Beni)

De manera especial, destacamos la participación activa y comprometida de los estudiantes del 2.º y 6.º semestre, quienes, durante el primer semestre del año 2025, llevaron a cabo la recolección de datos mediante encuestas a productores de cítricos en diversas comunidades del municipio de Alto Beni. Su aporte fue fundamental para el levantamiento de información primaria y la caracterización de los sistemas productivos afectados.

Agradecemos también su disposición, responsabilidad y espíritu colaborativo, que fortalecieron

el vínculo entre la investigación académica y el contexto productivo local.

### BIBLIOGRAFÍA

- Amadeu, Bransky, Erbe, & Gómez. (2004). LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS. In Ficha Técnica No. 35.
- Apaza, M., Fernandez, C., Laura, E., Mariela Apaza, Elmer Guillen, Elmer Guillen Chuquichambi, Selena Ortiz Zynthia Acarapi, Vidal Chamby Mamani y Yoni Marze, Rider Pasucual Condori, Velasquez, C., Gabriel Angel Villarroel Herrera, Laura, E. V., Fernandez, J. W., Villegas, A. A., Serna, S. D., Escobar, D. L., Jimenez, L. G., Escobar, D. L., Mollo, P., Quenallata, C., . . . Pari, W. F. C. (n.d.). Tabla de frecuencia.
- Centro de Capacitación para el Desarrollo - CECAD. (n.d.). Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016-2020 – Municipio de Palos Blancos.
- Gobierno Autónomo Municipal de Alto Beni. (2021). Plan territorial de desarrollo integral del PTDI-G.A.M. Alto Beni 2021-2025. Empresa Consultora Raysuly Carvallo.
- Henry Morales Magne. (2025). Boleta de Encuesta (Sobre el Estado de la Leprosis de los Cítricos).
- Instituto Nacional de Estadística de Bolivia. (2015). Censo agropecuario 2013 – Bolivia. <https://www.ine.gob.bo/index.php/publicaciones/censo-agropecuario-2013-bolivia/>
- López, M., Fernández, J., & Quintero, C. (2021). Manejo integrado de plagas en cítricos: retos y oportunidades. Revista Latinoamericana de Fitopatología, 39(2), 123-136.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). Manual de manejo integrado de plagas para cítricos. FAO.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2025.). <https://senamhi.gob.bo/index.php/ultimo>
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA. (2018). PROGRAMA MUNICIPAL PARA EL MANEJO, CONTROL Y CONTENCIÓN DE LA LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS (Palos Blancos – Departamento de La Paz). In PROPUESTA.