

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y
FORESTALES
“Dr. MARTÍN CARDENAS”



CONSERVACIÓN DE *Kageneckia lanceolata* EN LA COMUNIDAD
DE POTRERO, SACABA

Trabajo dirigido para
obtener el título de
Ingeniero Forestal

ESTUDIANTE: Jhony Copatiti Aguayo

TUTOR: Ing. Manuel Morales Udaeta

Cochabamba – Bolivia

2025

RESUMEN

El presente estudio aborda la conservación del bosque relictos de *Kageneckia lanceolata* (lloq'ë) en la comunidad de Potrero, Sacaba, con el objetivo de prevenir su extinción y contribuir a su regeneración. Esta especie, clasificada como vulnerable en el Libro Rojo de Flora Amenazada de Bolivia (Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2012), se encuentra en una situación crítica debido a la pérdida de hábitat y la explotación excesiva. En este contexto, la investigación plantea un enfoque integral que combina la caracterización ecológica, la sensibilización comunitaria y la implementación de estrategias de manejo forestal. La metodología incluyó la aplicación de encuestas al 15% de los afiliados del Sindicato Agrario de Potrero, con edades entre 40 y 80 años, con el fin de evaluar el conocimiento y uso local de la especie. Los resultados indicaron que el 100% de los encuestados reconoce el lloq'ë, pero el 67% solo lo identifica sin conocer su utilidad. En cuanto a sus usos, el 50% lo emplea con fines medicinales, el 33% como leña y el 17% en rituales religiosos. La caracterización del ecosistema reveló que el bosque relictos se encuentra en la región subandina, con una altitud de 3200 msnm, una pendiente del 57% y suelos franco arcillosos y pedregosos. Se determinó que la precipitación anual se ha reducido de 517.6 mm en 1997 a 288.1 mm en 2023 el análisis fenológico realizado en 10 árboles mostró un adelanto de dos meses en la floración respecto al año 2000, lo que podría estar relacionado con el incremento de la temperatura media anual de 17.3 °C (1997) a 18.21 °C (2023). Como parte del plan de manejo, se implementaron medidas de conservación activa. Se delimitó un área de protección mediante un cerco de 120 postes de eucalipto tratados, con 5 líneas de alambre de púas. Se estableció una barrera natural corta fuego con tuna (*Opuntia indica*) y agave (*Agave americana*), plantadas a 1.5 m de distancia dentro del perímetro protegido. Se realizaron tareas de escarificación del suelo para favorecer la regeneración y enriquecimiento del bosque con 70 nuevos plantines de lloq'ë. Para garantizar la sostenibilidad del proyecto, se promovió la participación comunitaria y se formalizó un acuerdo con la propietaria del área, quien se comprometió con la conservación del rodal a través de un intercambio de 1000 bulbos de gladiolos blancos y plantas frutales por semillas de lloq'ë

Palabras clave: Conservación, *Kageneckia lanceolata*, manejo forestal, regeneración natural.

ABSTRACT

This study addresses the conservation of the relict forest of *Kageneckia lanceolata* (lloq'e) in the community of Potrero, Sacaba, with the aim of preventing its extinction and contributing to its regeneration. This species, classified as vulnerable in the Red Book of Threatened Flora of Bolivia, In this context, the research proposes a comprehensive approach that combines ecological characterization, community awareness and the implementation of forest management strategies. The methodology included the application of surveys to 15% of the members of the Agrarian Union of Potrero, aged between 40 and 80 years, in order to evaluate local knowledge and use of the species. The results indicated that 100% of the respondents recognize the lloq'e, but 67% only identify it without knowing its usefulness. Regarding its uses, 50% use it for medicinal purposes, 33% as firewood and 17% in religious rituals. The characterization of the ecosystem revealed that the relict forest is located in the sub-Andean region, with an altitude of 3200 meters above sea level, a slope of 57% and clay loam and stony soils. It was determined that the annual precipitation has been reduced from 517.6 mm in 1997 to 288.1 mm in 2023. The phenological analysis carried out on 10 trees showed a two-month advance in flowering compared to the year 2000, which could be related to the increase in the average annual temperature from 17.3 °C (1997) to 18.21 °C (2023). As part of the management plan, active conservation measures were implemented. A protection area was delimited by a fence of 120 eucalyptus posts treated with diesel and recycled oil, with 5 lines of barbed wire. A natural firebreak was established with prickly pear (*Opuntia indica*) and agave (*Agave americana*), planted 1.5 m apart within the protected perimeter. Soil scarification tasks were carried out to promote the regeneration and enrichment of the forest with 70 new lloq'e seedlings. To ensure the sustainability of the project, community participation was promoted and an agreement was formalized with the owner of the area, who committed to the conservation of the stand in exchange for an exchange of 1000 white gladiolus bulbs and fruit plants for lloq'e seeds.

Keywords: Conservation, *Kageneckia lanceolata*, forest management, natural regeneration.

1. INTRODUCCIÓN

La sobreexplotación de los bosques, la extracción selectiva de especies y la expansión de la ganadería han generado una alteración significativa en la composición florística, provocando la fragmentación de hábitats y la deforestación. Estos factores contribuyen al deterioro del ambiente natural y ponen en riesgo la supervivencia de numerosas especies, algunas de las cuales enfrentan una amenaza de extinción. Además, el desconocimiento sobre la flora nativa, sus usos tradicionales y su valor ecológico agrava la vulnerabilidad de los bosques, dificultando su protección, conservación y aprovechamiento sostenible (Tastañeda et al., 2005).

La conservación de la biodiversidad forestal, que comprende los recursos genéticos forestales, es fundamental para el sostenimiento del valor productivo de los bosques y para mantener el estado sanitario y la vitalidad de los ecosistemas forestales y, con ello, mantener sus funciones protectoras, ambientales y culturales. Una importante amenaza para los ecosistemas forestales es la conversión de los bosques para otros usos del suelo.

Según la Constitución Política del Estado (2009), deberá garantizar la conservación de los bosques naturales en las áreas de vocación forestal, su aprovechamiento sustentable, la conservación y recuperación de la flora, fauna y áreas degradadas. Al no cumplirse los reglamentos relativos a este tema, el crecimiento de la mancha urbana, así como los incendios y el aprovechamiento maderable y no maderable, los bosques están desapareciendo

Según el libro rojo de flora en Bolivia, la especie Lloq'ë - *Kageneckia lanceolata*, se califica como vulnerable a nivel nacional. La presión de las amenazas y de uso sobre la especie, hace que enfrente un riesgo de extinción en estado silvestre. A pesar de estar presente en una amplia área de distribución, los ecosistemas donde se desarrolla el Lloq'ë enfrentan altos niveles de amenaza y son considerados vulnerables, aunque en buena parte han sido degradados y actualmente solo quedan relictos en áreas poco accesibles. Se suelen observar algunos individuos agrupados en matorrales seriales sobre suelos pobres (Navarro et al., 2012).

1.1. Justificación

En la comunidad de Potrero Melga, Sacaba, la expansión de la actividad agrícola,

la ganadería y los incendios forestales ha ido en aumento en los últimos años. El déficit de pastizales para la ganadería ha llevado a algunos pobladores a recurrir a la quema de terrenos no utilizados para la producción, lo que, debido a una planificación inadecuada, ha intensificado los incendios forestales. Estas prácticas han provocado la destrucción de la vegetación nativa, afectando particularmente a especies como el lloq'e (*Kageneckia lanceolata*). Ante esta problemática, el presente estudio plantea la caracterización y el manejo del rodal existente en la zona, con el objetivo de conservar la especie a través de la participación de la comunidad y el propietario del terreno.

En los últimos años la precipitación ha ido disminuyendo, la temperatura, el crecimiento de la agricultura y los incendios forestales han aumentado, por lo que los principales factores a considerar a la hora de conservar una especie que se encuentra en el libro rojo de la fauna y flora amenazada de Bolivia es el daño antrópico, lo que se pretende es proteger y conservar la especie.

En vista del daño antrópico y la situación de riesgo del rodal de Lloq'e se plantea una alternativa de conservar y proteger el rodal de lloq'e con un cerco de alambre de púas y como cortina corta fuego de plantas de cactus y agave, así también un manejo para que pueda desarrollar un ecosistema

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Conservar el rodal degradado de Lloq'e (*Kageneckia lanceolata*) como fuente de germoplasma con la finalidad de contribuir a la reducción de su riesgo de extinción

1.2.1. Objetivos específicos

- Analizar el estado del bosque relictos de Lloq'e (*Kageneckia lanceolata*) conjuntamente con las autoridades comunales en la conservación.
- Caracterizar el ecosistema, uso local de la especie del bosque relictos de Lloq'e – (*Kageneckia lanceolata*).
- Caracterizar fenológicamente en comparación de años de la especie de Lloq'e *Kageneckia lanceolata*.
- Definir un manejo de protección del bosque relictos de Lloq'e - *Kageneckia lanceolata*.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.1. Objetivos específicos.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Ecosistema.....	3
2.1.1. Caracterización del ecosistema.....	3
2.2. Bosque.....	3
2.2.1. Caracterización del estado de los bosques en Sudamérica.....	3
2.2.2. Protección del bosque.....	4
2.2.3. Conservación del bosque.....	5
2.2.4. Manejo del bosque.....	5
2.2.5. Bosques nativos.....	6
2.3. Actividades agroforestales.....	7
2.4. Protección del bosque de los incendios forestales.....	7
2.5. Descripción de las especies.....	8
2.5.1. Descripción botánica de Lloq'e (<i>Kageneckia lanceolata</i>).....	8
2.5.2. Descripción botánica de Tuna (<i>Opuntia indica</i>).....	9
2.5.3. Descripción botánica de Agave americana.....	10
2.6. Cortinas corta fuego.....	11
2.6.1. Factores para determinar el ancho de cortina corta fuego.....	11
3. METODOLOGIA.....	14
3.1. Ubicación.....	14
3.2. Materiales y equipos.....	15
a) Materiales de campo.....	15
b) Equipo y materiales de escritorio.....	15

3.3. Metodología.....	16
3.3.1. Sensibilización a las personas involucradas con el bosque relicto de <i>Kageneckia lanceolata</i>	16
3.3.2. Caracterización del ecosistema del bosque relicto de Lloq'e – (<i>Kageneckia lanceolata</i>).....	16
3.3.3. Caracterización fenológica de la especie de Lloq'e <i>Kageneckia lanceolata</i>	17
3.3.4. Manejo y protección del bosque relicto de <i>Kageneckia lanceolata</i>	17
3.3.5. Apoyo en actividades agroforestales	22
4. RESULTADOS.....	24
4.1. Análisis del estado del bosque relicto de <i>Kageneckia lanceolata</i>	24
4.1.1 Uso local de la especie.....	25
4.2. Predisposiciones de <i>Kageneckia lanceolata</i>	28
4.2.1. Predisposición del valor económico del lloq'e.....	28
4.2.2. Predisposición de plantar lloq'e.....	28
4.2.3. Predisposición para conservar el lloq'e	28
4.3. Caracterización del ecosistema del bosque relicto de Lloq'e – <i>Kageneckia lanceolata</i>	28
4.3.1. Caracterización del ecosistema de Lloq'e	28
4.3.2. Distribución Lloq'e	31
4.3.3. Clima en la zona potrero.....	32
4.3.4. Elevación topográfica	32
4.3.5. Diversidad de flora y fauna.....	32
4.3.6. Características dasométrica.....	33
4.3.7. Densidad de la especie dentro del área	33
4.4. Caracterización fenológica	34
4.4.1. Tablas comparativas de precipitación, temperatura, foliación, floración y fructificación del año 2000 y el 2023.	35
4.5. Manejo del bosque relicto de <i>Kageneckia lanceolata</i>	40
4.5.1. Delimitación e instalación del área de conservación.....	40
4.5.2. Identificación del rodal de Lloq'e.....	41
4.5.3. Poda de ramas	42

4.5.4. Escarificación del suelo	42
4.5.5. Enriquecimiento del bosque relictos de Lloq'e	43
4.5.6. Procesos a seguir para un manejo adecuado del bosque relictos de Lloq'e	44
4.6. Compromiso de los propietarios mediante actividades agroforestales.....	46
5. CONCLUSIONES.....	47
6. RECOMENDACIONES.....	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
8. ANEXOS.....	57

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de conservación de <i>Lloq'e</i>	14
Figura 2. Medición del área de conservación.....	17
Figura 3. Diseño del área de conservación.....	18
Figura 4. Postes de eucalipto con aceite reciclado y diésel.....	18
Figura 5. Plantación de postes de eucalipto	19
Figura 6. Alambrado del área de protección.	19
Figura 7. Plantación de tuna (<i>Opuntia indica</i>).	20
Figura 8. Plantación de Agave (<i>Agave americana</i>).	20
Figura 9. Poda de árboles	21
Figura 10. Planta con número de identificación.....	22
Figura 11. Entrega de bulbos de gladiolos blancos.....	23
Figura 12. Comparación de vegetación años 2010-2025	24
Figura 13. ¿Qué sabe usted sobre el lloq'e?.....	25
Figura 14. ¿Sabe usted donde existe el lloq'e en la localidad de Melga?.....	26
Figura 15. ¿Para qué utilizan el lloq'e?.....	26
Figura 16. ¿Sabías que hay un rodal semillero de protección de lloq'e aquí en Melga?.....	27
Figura 17. ¿Quiénes son los responsables y actores para la conservación?.....	27
Figura 18. Distribución horizontal del bosque relictos de <i>K. lanceolata</i>	29
Figura 19. Distribución vertical.	30
Figura 20. Distribución del Lloq'e,.....	31
Figura 21. Elevación topográfica del área de plantación.....	32
Figura 22. Comparación de altura de plantines de Lloq'e.....	33
Figura 23. Mapa de referencia de la evaluación fenológica de <i>K. lanceolata</i>	34
Figura 24. Comparación de Temperatura 1997-2023	36
Figura 25. Comparación de Precipitación 1997-2023.....	37
Figura 26. Cerco de área de protección.....	41
Figura 27. Letrero de identificación.....	41
Figura 28. Poda con los alumnos del colegio René Fernández Becerra de Melga	42
Figura 29. Área de escarificación preparada para la germinación de <i>K. lanceolata</i>	43

Figura 30. Evaluación de la altura de los plantines de <i>K. lanceolata</i>	44
Figura 31. Esquema del proceso de conservación de lloq'e.	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características dendrométricas de la muestra de 10 plantas de <i>Kageneckia lanceolata</i> .	34
Tabla 2. Foliación, floración y fructificación de <i>Kageneckia lanceolata</i> en Melga Potrero observada el año 2000.	35
Tabla 3. Foliación, Floración y fructificación del Lloq'e en Potrero Melga observada el año 2023.	35
Tabla 4. Distribución de la temperatura y precipitación 1997 Melga Potrero.	35
Tabla 5. Distribución de la temperatura y precipitación del 2023 Melga Potrero.	36
Tabla 6. Promedio de la 1ra y 2da evaluación de las características dendrométricas.	43