



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Evaluación de la práctica de ocoteo en un gradiente altitudinal del Parque Nacional La Malinche y su percepción en pobladores

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Guadalupe Díaz Carranza

Dra. Agustina Rosa Andrés Hernández

Tlaxcala, Tlax.

diciembre, 2023



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Evaluación de la práctica de ocoteo en un gradiente altitudinal del Parque Nacional La Malinche y su percepción en pobladores

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Guadalupe Díaz Carranza

Directora:

Dra. Agustina Rosa Andrés Hernández

Tlaxcala, Tlax.

diciembre, 2023

Esta investigación fue realizada en la Universidad Autónoma de Tlaxcala en las instalaciones del Centro Tlaxcala Biología de la Conducta, Unidad Periférica del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Bajo la dirección de la Dra. Agustina Rosa Andrés Hernández y con la codirección de la Dra. Adriana Montoya Esquivel, y la tutoría de la Dra. Susana Guillén Rodríguez y Dra. Sombra Patria Rivas Arancibia.

El presente proyecto se realizó con apoyo a estudios de Posgrado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), (beca número 48084) en el programa de doctorado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala Biología de la Conducta (CTBC), Unidad Periférica del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Que cuenta con registro dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PNPC-CONACyT).

Posgrado en Ciencias Biológicas
Coordinación de la División de Ciencias Biológicas
Secretaría de Investigación Científica y Posgrado



COORDINACIÓN DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
PRESENTE

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del proyecto de tesis que **Guadalupe Díaz Carranza** realiza para la obtención del grado de **Doctora en Ciencias Biológicas**, expresamos que, habiendo revisado la versión final del documento de tesis, damos la aprobación para que ésta sea impresa y defendida en el examen correspondiente. El título que llevará es **“Evaluación de la práctica de ocoteo en un gradiente altitudinal del Parque Nacional La Malinche y su percepción por los pobladores”**.

Sin otro particular, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
TLAXCALA, TLAX., A 23 DE NOVIEMBRE DEL 2023

DR. ARTURO ESTRADA TORRES

DRA. SUSANA GUILLÉN RODRÍGUEZ

DRA. SOMBRA PATRICIA RIVAS ARANCIBIA

DRA. LAURA TREJO HERNÁNDEZ

DR. JORGE CORTÉS FLORES



Sistema Institucional de Autogestión de la Calidad Certificado bajo la Norma:
ISO 9001:2015-NMX-CC-9001-IMNC-2015

Km. 1.5 carretera Tlaxcala-Puebla CP 90070 Tel: 2464621557 e-mail: posgrado.cbco@uaut.mx Tlaxcala, Tlax.



COMITÉ ACADÉMICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

BUAP

Sirva este medio para describir el proceso de revisión de la tesis realizada por la estudiante **GUADALUPE DÍAZ CARRANZA** titulada **“EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DE OCOTEO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE Y SU PERCEPCIÓN POR LOS POBLADOR”** para optar por su grado de **Doctora en Ciencias Biológicas**.

El documento de la tesis de **GUADALUPE DÍAZ CARRANZA** fue revisado por mí como directora de tesis antes de presentarse en cada examen tutorial y, posteriormente a los exámenes tutorales, los miembros de su comité tutorial realizaron también sus respectivas observaciones. De manera que el documento, llevó un proceso de revisión por varios profesores expertos en el tema. En el mes de noviembre, el documento final de la tesis fue procesado con el programa del Turnitin marcando poco texto con similitudes (2%). Los textos detectados con similitud fueron corregidos por la estudiante. Se volvió a procesar el documento y volvió a marcar 2%, sin embargo, examinando los detalles de la búsqueda se observó que las similitudes están marcadas en la información que se parafraseo de artículos consultados y citados, algunos términos como Parque Nacional La Malinche y datos oficiales como porcentajes, coordenadas, lugares, las cuales están citadas. Otras similitudes se observaron en la sección del índice y la metodología, correspondiendo a lenguaje común por lo que esta similitud no podría ser considerada como plagio.

Por lo anterior, confirmo que **la estudiante no incurrió en ninguna práctica no deseable** en la escritura de la tesis.

Sin más por el momento, reciban atentos saludos.

CORDIALMENTE

Tlaxcala, Tlax., a 24 de noviembre de 2023


Agustina Rosa Andrés Hernández
Directora de tesis

Facultad de
Ciencias Biológicas

Edif. 1 BIO 1, Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00
Ext. 7087, 7085, 7084 y 7086

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 24-nov-2023 12:39 p. m. CST
Identificador: 2237543583
Número de palabras: 38481
Entregado: 1

Trabajo de Tesis Por Guadalupe Díaz Carranza

Índice de similitud	Similitud según fuente
2%	Internet Sources: N/A
	Publicaciones: 2%
	Trabajos del estudiante: N/A

< 1% match ("Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad I. Aproximaciones teórico-metodológicas para el análisis territorial y el desarrollo regional sostenible", Universidad Nacional Autónoma de México, 2021)
["Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad I. Aproximaciones teórico-metodológicas para el análisis territorial y el desarrollo regional sostenible", Universidad Nacional Autónoma de México, 2021](#)

< 1% match (Martín Merino Ibarra, Elva Guadalupe Escobar Briones. "Tendencias de Investigación en Limnología Tropical Perspectivas Universitarias en Latinoamérica", Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)
[Martín Merino Ibarra, Elva Guadalupe Escobar Briones. "Tendencias de Investigación en Limnología Tropical Perspectivas Universitarias en Latinoamérica", Universidad Nacional Autónoma de México, 2015](#)

< 1% match (María Fernanda Vázquez-Ochoa, Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, Guadalupe Hernández-Vargas, Sara Patricia Ibarra-Zavaleta et al. "La presencia de Dendroctonus es diferente entre especies de pinos y sus diámetros en la región del Parque Nacional Cofre de Perote, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2022)
[María Fernanda Vázquez-Ochoa, Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, Guadalupe Hernández-Vargas, Sara Patricia Ibarra-Zavaleta et al. "La presencia de Dendroctonus es diferente entre especies de pinos y sus diámetros en la región del Parque Nacional Cofre de Perote, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2022](#)

< 1% match ("Los Sistemas Agroforestales de México: avances, experiencias, acciones y temas emergentes", Universidad Nacional Autónoma de México, 2020)
["Los Sistemas Agroforestales de México: avances, experiencias, acciones y temas emergentes", Universidad Nacional Autónoma de México, 2020](#)

< 1% match (Gobernanza forestal y REDD+ Desafíos para las políticas y mercados en América Latina, 2011.)
[Gobernanza forestal y REDD+ Desafíos para las políticas y mercados en América Latina, 2011.](#)

< 1% match (Dagoberto Durán Hernández, Olivia Tsintzun Camacho, Onécimo Grimaldo-Juárez, Daniel González-Mendoza et al. "Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología (Vol 2)", Omnia Publisher SL, 2019)
[Dagoberto Durán Hernández, Olivia Tsintzun Camacho, Onécimo Grimaldo-Juárez, Daniel González-Mendoza et al. "Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología \(Vol 2\)", Omnia Publisher SL, 2019](#)

< 1% match (Alejandra Quintero-Morales, Wenselao Plata-Rocha, Vicente Olimón-Andalón, Sergio Monjardín-Armenta, Xanath Nemiga-Antonio. "Dinámica de cambios de uso de suelo y estimación de CO2 en manglares de la zona Marismas Nacionales, México", Ciencias Marinas, 2021)
[Alejandra Quintero-Morales, Wenselao Plata-Rocha, Vicente Olimón-Andalón, Sergio Monjardín-Armenta, Xanath Nemiga-Antonio. "Dinámica de cambios de uso de suelo y estimación de CO2 en manglares de la zona Marismas Nacionales, México", Ciencias Marinas, 2021](#)

< 1% match (Mario Ernesto Suárez-Mota, José Luis Villaseñor, Lauro López-Mata. "La región del Bajío, México y la conservación de su diversidad florística", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2015)
[Mario Ernesto Suárez-Mota, José Luis Villaseñor, Lauro López-Mata. "La región del Bajío, México y la conservación de su diversidad florística", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2015](#)

< 1% match (Juan J. Morrone. "Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2019)
[Juan J. Morrone. "Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2019](#)

< 1% match (Alicia Barreiro, Gabriela Gaudio, Julieta Mayor, Romina Santellan-Fernández, Daniela Sarti, María Sarti. "Justice as social representation: diffusion and differential positioning / La justicia como representación social: difusión y posicionamientos diferenciales", Revista de Psicología Social, 2014)
[Alicia Barreiro, Gabriela Gaudio, Julieta Mayor, Romina Santellan-Fernández, Daniela Sarti, María Sarti. "Justice as social representation: diffusion and differential positioning / La justicia como representación social: difusión y posicionamientos diferenciales", Revista de Psicología Social, 2014](#)

< 1% match ("Etnoagroforestería en México", Universidad Nacional Autónoma de México, 2016)
["Etnoagroforestería en México", Universidad Nacional Autónoma de México, 2016](#)

< 1% match ("Inventarios Forestales Nacionales de América Latina y el Caribe", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021)
["Inventarios Forestales Nacionales de América Latina y el Caribe", Food and Agriculture Organization of the United Nations \(FAO\), 2021](#)

AGRADECIMIENTOS

Al Posgrado del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta (CTBC) y a la Universidad Autónoma de Tlaxcala por permitirme formarme dentro de la investigación científica.

A todos los integrantes del CTBC, docentes y administrativos, por su apoyo durante los cuatro años del doctorado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo para cursar los estudios de doctorado a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y por brindarme una beca para el desarrollo de mi formación.

Al Programa de Infraestructura Científica y Tecnológica de CONACYT con clave de proyecto 268720.

Al Herbario Nacional de México MEXU por el apoyo para la corroboración en la determinación de las especies de *Pinus*.

A mi asesora, la Dra. Agustina Rosa Andrés Hernández, por el soporte y la guía para la elaboración de esta investigación. Gracias por el trabajo desempeñado durante el doctorado, que ha sido fundamental para mi propio proceso de reflexión personal ante la realidad.

A las Doctoras Susana Guillén, Sombra Patricia Rivas Arancibia y Adriana Montoya Esquivel, por la lectura y los comentarios para la reflexión y construcción de este trabajo.

A todos los habitantes de las comunidades de la montaña La Malinche o Matlalcuéyetl que compartieron conmigo su tiempo, sus conocimientos, sus percepciones y sus vivencias. En especial a Don Nico, que me brindó su apoyo en la comunidad de San Miguel Canoa.

A Lupita, Alondra y su familia que me apoyaron en las comunidades.

A Carolina Cámara Beristaín, Ernesto Sianya Díaz López, Alondra Cuatlaxe por su apoyo en campo.

Dedicatoria

A mi hijo Eduardo Serrano Diaz

*Por ser mi aliciente y apoyo aun a tu corta edad para darme
ternura y esperanzas en los momentos más difíciles, por ser un
niño tan valiente para permitirme irme a las salidas de campo
aun extrañándome.*

*Gracias Hijo por ese mapa tan hermoso que me hiciste a tus
tres años para no perderme en La Malinche y que ha sido mi
guía en la vida para recordarme que no debo perder el rumbo.*

A mi esposo Pedro Eduardo Serrano Sánchez

A mis padres y hermanos por todo su apoyo

RESUMEN

En México el ocoteo es una práctica tradicional que consiste en la obtención manual de madera impregnada de resinas y se obtiene de especies como las del género *Pinus*, esta práctica se realiza comúnmente en las zonas rurales, pero también en áreas destinadas a la conservación como el Parque Nacional La Malinche (PNLM).

En el PNLM la cubierta boscosa se ha perdido en más del 50 % por diversas actividades antropogénicas como la sobreexplotación de los recursos forestales debido a que los pobladores de los asentamientos ubicados dentro y fuera del parque obtienen diversos recursos entre los que se encuentra el ocoteo-astillas de madera impregnadas de resinas-. Para obtener el ocoteo los árboles de pino se dañan mecánicamente y se cortan. Sin embargo, esta actividad no ha sido evaluada en términos del daño que provoca ni tampoco desde el punto de vista socioambiental por lo cual en este estudio se aplicó un enfoque mixto.

En esta zona se explotan diversas especies de *Abies*, *Quercus*, *Alnus*, y *Pinus* que se encuentran distribuidas dentro del gradiente altitudinal de la montaña. Dentro de las más explotadas se encuentran las del género *Pinus* al ser una fuente importante de recursos para los pobladores, por ello los objetivos del presente trabajo fueron analizar en qué especies de pinos se realiza la práctica de ocoteo y qué características dendrométricas presentan los árboles en los que se realiza esta actividad, así como evaluar la intensidad con la que se realiza dentro del gradiente altitudinal de la montaña y el daño que provoca esta práctica en los árboles. Además, se analizó la percepción de los pobladores de la práctica de ocoteo, del desarrollo y de las características de dicha actividad. En conjunto con las causas que perciben asociadas a la pérdida de la cubierta boscosa en la montaña, y la percepción de los recursos naturales de la montaña.

Se identificaron las especies ocoteadas y se analizaron sus características dendrométricas (edad, diámetro a la altura del pecho y altura), estas características se compararon entre árboles no ocoteados y ocoteados tomando en cuenta a la especie con la finalidad de saber si estas características y la especie influyen en la selección de los árboles que se ocotean.

Se evaluó el daño generado por ocoteo a nivel anatómico a través de un análisis histológico del tejido, donde se determinó la presencia y número de canales de resina traumáticos por mm² debido a que se ha identificado su incremento cuando estas especies son sometidas a daño mecánico

A nivel socioambiental se evaluó la práctica de ocoteo bajo el enfoque de la teoría de las representaciones sociales y la teoría del núcleo central analizando la percepción de los pobladores de cuatro comunidades pertenecientes al área de influencia del PNLM (San Juan Ixtenco, San Miguel Canoa, San Luis Teolocholco y San Francisco Tetlanohcan).

Los resultados obtenidos muestran que las especies sometidas a ocoteo en el PNLM son *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*, siendo *P. montezumae* en la que el ocoteo es más intenso. La intensidad de la práctica de ocoteo es mayor en las elevaciones media y baja y en árboles de mayor diámetro y altura sin considerar la especie. La especie que presentó un mayor número de canales de resina traumáticos corresponde con individuos de *P. teocote*.

Los pobladores asocian principalmente los incendios forestales y la tala con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM. El ocoteo se percibe como una actividad extractiva, dañina y asociada con la tala. Esta actividad se considera necesaria porque a través de ella se obtiene una fuente importante de energía (leña) y como iniciador de fuego. También se identificaron otros usos del ocoteo como el medicinal, para la elaboración de muebles y la obtención de polines para la construcción.

La técnica de ocoteo que realizan los pobladores se caracteriza por un raspado inicial (corte pequeño) que permite el flujo de las resinas y su impregnación en la madera, y posteriormente la extracción de rajadas de madera u ocoteo como una fase inicial de extracción de árboles de ocoteo. Las razones por las cuales se realiza esta práctica se deben a los usos principales que los pobladores le dan al ocoteo (iniciador de fuego, leña).

La montaña se percibe como un lugar de convivencia familiar y el parque como un lugar de convivencia, turístico, de conservación y cuidado. Los árboles de la montaña se valoran por la generación de beneficios y consideran que se deben cuidar.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN-----	iv
INTRODUCCIÓN GENERAL-----	1
1 CAPÍTULO I: LA “PRÁCTICA DE OCOTEO” EN LOS BOSQUES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE. -----	7
1.1 INTRODUCCIÓN-----	7
1.2 ANTECEDENTES-----	9
1.3 JUSTIFICACIÓN-----	13
1.4 HIPÓTESIS-----	13
1.5 OBJETIVOS-----	14
1.5.1 Objetivo general-----	14
1.5.2 Objetivos particulares-----	14
1.6 METODOLOGÍA-----	15
1.6.1 Área de estudio-----	15
1.6.2 Selección de los sitios de muestreo-----	16
1.6.3 Trabajo de campo-----	18
1.6.3.1 Censo de rodales y obtención de características dendrométricas de los árboles-----	18
1.6.3.2 Recolección de muestras botánicas-----	19
1.6.4 Trabajo de laboratorio-----	19
1.6.4.1 Estimación de la edad de los árboles-----	19
1.6.4.2 Identificación y conteo de canales traumáticos-----	20
1.6.5 Análisis de los datos-----	21
1.7 RESULTADOS-----	23
1.7.1 Intensidad de la práctica de ocoteo-----	23

1.7.2 Comparación de características dendrométricas de árboles ocoteados y no ocoteados-----	25
1.7.3 Comparación de características dendrométricas entre especies de árboles con ocoteo.-	30
1.8 DISCUSIÓN-----	37
1.9 REFERENCIAS-----	41
2 CAPÍTULO II: PERCEPCIONES SOCIALES DE UNA PRÁCTICA FORESTAL TRADICIONAL EN MÉXICO EN POBLADORES DE CUATRO COMUNIDADES DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA. -----	53
2.1 INTRODUCCIÓN-----	53
2.2 ANTECEDENTES-----	57
2.3 JUSTIFICACIÓN-----	62
2.4 OBJETIVOS-----	62
2.4.1 Objetivo general-----	62
2.4.2 Objetivos particulares-----	62
2.5 METODOLOGÍA-----	63
2.5.1 Área de estudio-----	63
2.5.1.2 Selección de los sitios de muestreo-----	63
2.5.3 Trabajo de campo-----	68
2.5.4 Análisis de los datos-----	69
2.5.5 Diagrama de flujo de la metodología-----	72
2.6 RESULTADOS-----	73
2.6.1 Problemas que perciben los pobladores de las localidades estudiadas acerca de la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM.-----	73
2.6.2 Percepción de la práctica de ocoteo entre los pobladores de las localidades estudiadas en el PNLM.-----	74

2.6.3 Técnica utilizada para realizar la práctica de ocoteo en el PNLM.-----	77
2.6.4 Descripción de la técnica de la práctica de ocoteo que realizan pobladores del PNLM.-----	80
2.6.5 Percepción de los lugares y periodos para realizar la práctica de ocoteo en el PNLM.-- -----	81
2.6.6 Percepción de los árboles que se ocotean, el ocote y sus usos.-----	87
2.6.7 Percepción de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM- -----	96
2.6.8 Percepciones de la montaña La Malinche, el Parque Nacional La Malinche y los árboles-----	99
2.7 DISCUSIÓN-----	108
2.8 REFERENCIAS-----	120
2 DISCUSIÓN GENERAL-----	134
3 CONCLUSIONES-----	140
4 PERSPECTIVAS-----	142
5 REFERENCIAS GENERALES-----	144
6 ANEXOS-----	148
6.1 Anexo 1. Formato para toma de datos en campo de rodales y árboles de cada rodal---- -----	148
6.2 Anexo 2. Cuestionario-----	149
6.3 Anexo 3. Matrices de datos para el análisis de las RS-----	150
6.4 Anexo 4. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.-----	151
6.5 Anexo 5. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.-----	152
6.6 Anexo 6. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.-----	153
6.7 Anexo 7. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.-----	154
7 PUBLICACIONES-----	155

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Área de estudio y sitios de muestreo en el Parque Nacional La Malinche.-----	17
Figura 2. Serie de crecimiento y segmentos encontrados en una muestra de <i>Pinus pseudostrobus</i> .-----	20
Figura 3a. Características dendrométricas. DAP de diferentes especies de <i>Pinus</i> .-----	27
Figura 3b. Características dendrométricas. Altura de diferentes especies de <i>Pinus</i> .-----	28
Figura 3c. Características dendrométricas. Edad de diferentes especies de <i>Pinus</i> .-----	29
Figura 4a. Características dendrométricas. DAP de diferentes especies de <i>Pinus</i> ocoteadas.--- -----	32
Figura 4b. Características dendrométricas. Altura de diferentes especies de <i>Pinus</i> ocoteadas.- -----	33
Figura 4c. Características dendrométricas. Edad de diferentes especies de <i>Pinus</i> ocoteadas.- -----	34
Figura 5. Daño histológico en especies de <i>Pinus</i> sometidas a ocoteo y no ocoteados-----	36
Figura 6. Sitios de estudio que pertenecen a poblaciones del área de influencia del Parque Nacional La Malinche-----	67
Figura 7. Principales problemas asociados con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM- -----	73
Figura 8a. Ideas de la percepción de la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comuni- dades del Parque Nacional La Malinche-----	75
Figura 8b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la práctica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche -----	76
Figura 9a. Ideas de la percepción de la técnica para realizar la práctica de ocoteo en poblado- res de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche-----	78
Figura 9b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la técnica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche-----	79

Figura 10. Técnica que se utiliza para la práctica de ocoteo en el PNLM-----	80
Figura 11a. Ideas de la percepción de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	81
Figura 11b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los lugares donde se ocotea de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	83
Figura 12a. Ideas de la percepción de los periodos cuando se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	85
Figura 12b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los periodos cuando se ocotea de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	86
Figura 13a. Ideas de la percepción de los árboles que se ocotean en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	88
Figura 13b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas los árboles que se ocotean de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche-----	89
Figura 14a. Ideas de la percepción del ocote en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	91
Figura 14b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas del ocote de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche-----	92
Figura 15a. Ideas de la percepción de los usos del ocote en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	94
Figura 15b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los usos del ocote de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	95
Figura 16a. Ideas de la percepción de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	97
Figura 16b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----	98

Figura 17a. Ideas de la percepción de la montaña La Malinche en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----100

Figura 17b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la montaña La Malinche de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----
-----101

Figura 18a. Ideas de la percepción del Parque Nacional La Malinche en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----103

Figura 18b. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas del Parque Nacional La Malinche de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.-----104

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Intensidad de la práctica de ocoteo (porcentaje) registrada en especies de pino en tres elevaciones del Parque Nacional La Malinche.-----	24
Cuadro 2. Características dendrométricas (DAP, altura, y edad promedio) de individuos de <i>Pinus</i> con ocoteo (CO) y sin ocoteo (SO) registrados en tres elevaciones en el Parque Nacional La Malinche.-----	26
Cuadro 3. Características dendrométricas de especies con ocoteo registradas en el Parque Nacional La Malinche.-----	31
Cuadro 4. Número de canales de resina traumáticos de diferentes especies de <i>Pinus</i> con ocoteo (CO) y sin ocoteo (SO) registrados en el Parque Nacional La Malinche-----	35
Cuadro 5. Fórmulas utilizadas para el análisis de la estructura de las RS-----	71
Cuadro 6. Valores obtenidos para la representación social de la práctica de ocoteo, mediante el análisis de los números de Hill-----	75
Cuadro 7. Valores obtenidos para la representación social de la técnica de ocoteo, mediante el análisis de los números de Hill-----	78
Cuadro 8. Valores obtenidos para la representación social de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill-----	82
Cuadro 9. Valores obtenidos para la representación social de los periodos cuando se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill-----	85
Cuadro 10. Valores obtenidos para la representación social de los árboles que se ocotean, mediante el análisis de los números de Hill-----	88
Cuadro 11. Valores obtenidos para la representación social del ocote, mediante el análisis de los números de Hill-----	91
Cuadro 12. Valores obtenidos para la representación social de los usos del ocote, mediante el análisis de los números de Hill-----	94
Cuadro 13. Valores obtenidos para la representación social de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill-----	97

Cuadro 14. Valores obtenidos para la representación social de la montaña La Malinche, mediante el análisis de los números de Hill-----	100
Cuadro 15. Valores obtenidos para la representación social del Parque Nacional, mediante el análisis de los números de Hill-----	103
Cuadro 16. Valores obtenidos para la representación social de los árboles, mediante el análisis de los números de Hill-----	106

INTRODUCCIÓN GENERAL

En México el Eje Neovolcánico Transversal abarca una superficie importante con una longitud de más de 1,000 km (Torres Miranda y Luna Vega 2006), constituyendo un sistema montañoso con áreas forestales de gran extensión donde se encuentran bosques de coníferas y encinos. Presenta las elevaciones de mayor altitud que corresponden al Pico de Orizaba, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, La Malinche, el Cofre de Perote, El Volcán de Colima y El Nevado de Toluca, donde la mayor parte de la biomasa de los ecosistemas está representada por especies de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Quercus* y *Juniperus* (Suárez-Mota y Téllez-Valdés 2014).

La montaña La Malinche o Matlalcuéyatl, se encuentra dentro de esta área y se caracteriza por ser una de las principales zonas boscosas del centro del país con un gradiente altitudinal que va de 2,400 a 4,461 m s.n.m., ocupando el quinto lugar dentro del Eje Neovolcánico Transversal con base en su altitud (Villers y cols. 2006). Presenta diferentes tipos de vegetación como son bosque de oyamel, bosque de pino-encino, así como zacatonales y pastizales por arriba de los 4,000 m (Rojas-García y Villers-Ruiz 2008).

Los bosques de La Malinche son de vital importancia para la región de Puebla y Tlaxcala debido a que brindan diversos servicios ambientales como la captación de agua, el mantenimiento del equilibrio climático de la zona y la preservación de sus suelos, así como la presencia de una importante diversidad de flora y fauna (López-Domínguez y Acosta 2005, Suarez-Mota y Téllez-Valdés 2014). La flora fanerogámica de esta área la constituyen aproximadamente 404 especies, de las cuales el 97 % corresponden con Angiospermas y el 3 % con Gimnospermas (López-Domínguez y Acosta 2005).

La Malinche se decretó Parque Nacional en 1938 por su importancia ecológica (López-Domínguez y Acosta 2005). Posee una superficie de 46,112 hectáreas; pero también tiene un alto valor económico y cultural para los pobladores (Espejel y cols. 2001, López-Domínguez y Acosta 2005). De la montaña se obtienen diversos recursos naturales y también se desarrollan diversas actividades tradicionales, culturales y comerciales (Espejel y cols. 2001). Sin embargo, a pesar de su importancia, los ecosistemas de esta área han disminuido al ser afectados por diversas actividades antropogénicas (Espejel y cols. 2001).

Estas actividades generan perturbaciones a diferentes escalas y niveles, de tal modo que impactan negativamente en la biodiversidad presente y en la provisión de bienes y servicios (Mas y cols. 2002, Jiménez-Sierra 2014).

La Malinche es considerada como un área estratégica para la conservación de la biodiversidad en la región (Suarez-Mota y Téllez-Valdés 2014). Sin embargo, la presencia de grupos humanos que obtienen diversos recursos forestales para satisfacer sus necesidades básicas ocasiona una fuerte presión en el bosque (Espejel 1996, Espejel y cols. 1998, Espejel 1999, Espejel y cols. 2001, Espejel 2009, Valdez-Pérez y cols. 2016).

Los recursos forestales que se extraen de los bosques del PNLM principalmente provienen de especies como el ocote (*Pinus* spp.), el oyamel (*Abies religiosa* Schltdl. & Cham), el encino (*Quercus* spp.), el sabino (*Juniperus deppeana* Steud.), el huejote (*Salix* spp.), el ailite (*Alnus jorullensis* Kunth), el madroño (*Arbutus xalapensis* Kunth). No obstante, los pinos son las especies más explotadas por ser una fuente principal de diversos recursos para los habitantes como: leña, madera, corteza, resina y ocote, entre otros (Espejel y cols. 2001).

Las especies del género *Pinus* han sido muy importantes desde épocas muy antiguas debido a que la resina de los pinos y sus productos se han utilizado por el hombre desde épocas muy remotas, por ello se han desarrollado y practicado diferentes formas para extraerla y utilizarla, como la resinación y el ocoteo (INFOR 1981).

La resinación consiste en realizar cortes a la corteza del árbol hasta llegar a la zona del cambium (-la cual es una capa de tejido vegetal meristemático que participa en el crecimiento secundario de xilema y floema-), obteniendo así la resina bruta u oleoresina, la cual es una materia prima para la industria (Espinoza-Ortega 2005). El ocoteo consiste en obtener tiras de madera impregnadas de resinas (denominada ocote) las cuales se utilizan para encender fuego rápidamente (Ugalde 1981, Martínez 1992, Espejel 2001, Rzedowski 2006). Para obtener el ocote se realizan cortes en los árboles para formar una herida, con una longitud de un metro hasta más de dos metros desde la base del árbol, en la base del árbol también se puede encender fuego para incrementar el flujo de resina hacia la herida (Veblen 1982).

En Mesoamérica el ocote y las resinas han sido de importancia cultural al ser consideradas “sangre de los árboles”, por lo cual se utilizaban para diferentes ceremonias de tal modo que han acompañado a las personas desde su nacimiento hasta la muerte” por el olor

agradable que desprenden cuando se quema (Pérez y Lynneth 2004). Así mismo lo que se denomina también la "leña de los dioses", se utilizaba para quemar los cuerpos de los señores de alto rango (Tlatoani) por generar una flama duradera e intensa (Durán 1967: en Heyden 1983). En otros grupos culturales como los otomíes se sabe que realizaban un rito en la veintena (ciclo del calendario solar y un periodo estacional en el que los ritos se llevaban a cabo) de Xócotl Huetzi o Huey Micañhuitl (Gran fiesta de los muertos) en honor a Otontecuhtli, su dios principal (Montiel y Martínez 2016). Este dios era identificado con el pino ócotl, por lo cual también recibe el nombre de Ocotecuhtli "señor de la tea" o "señor del pino", su ritual consistía en encender fuego con pedazos de madera resinosa –ocote-, durante las fiestas (Montiel y Martínez 2016).

La madera de ocote también fue parte importante de los tributos que se entregaban en Tenochtitlán (Gómez-Lomelí 2013). Por ejemplo, entre los Xochimilcas el tributo correspondía a madera de pinos y ocote que obtenían de la ciudad de Ecatzingo en el Valle de México, estas maderas se usaban como antorchas para iluminar y también para ofrendar en los altares (Gómez-Lomelí 2013). Al respecto existe evidencia arqueológica y paleoetnobotánica en la ciudad de Palenque donde quemaban *Pinus* spp, las cenizas de estas especies datan del 700 al 900 d.C., y corresponden al periodo del Clásico Tardío (Trabanino 2012). De acuerdo con estas evidencias se sabe que les daban diferentes usos como fuente de energía para prender fuego, y como antorchas para iluminar, pero también se ha identificado que existía una zona de comercio para el ocote que provenía de los lugares que tenían bosques de coníferas (Trabanino 2012).

El ocote ha sido tiempos prehispánicos y en la actualidad de gran importancia debido a que aun en la actualidad se vende en los mercados tradicionales de México. Al respecto en el mercado de Etna en Oaxaca los lugareños intercambian ocote por productos básicos como alimentos dentro de los cuales destacan las frutas, el pan y las tortillas (Molina-Luna y Arellanes 2016) develando el alto valor del ocote que prevalece en las comunidades de origen indígena. Sin embargo, la práctica para la obtención de ocote es considerada una actividad dañina que afecta a los bosques (Espejel 1996, Espejel y cols. 1998, Espejel 1999, Espejel y cols. 2001, Espejel 2009, Valdez-Pérez y cols. 2016). En México, esta actividad se realiza de manera común y el ocote extraído de los bosques se vende en los mercados locales, como en

el estado de Tlaxcala donde se vende ocote proveniente de los bosques del PNLN (Espejel y cols. 2001).

Los bosques del PNLN constituyen una de las zonas naturales más afectadas del estado de Tlaxcala, debido a que más del 50 % de su superficie boscosa ha disminuido (Espejel 1996, Espejel y cols. 1998, Espejel y cols. 2001, Espejel y cols. 2004, Espejel 2009).

Estos bosques representan una fuente importante de recursos para las poblaciones humanas asentadas en el área de influencia del parque (Espejel 1996, Espejel y cols. 1998, Espejel 1999, Espejel y cols. 2001, Espejel 2009). La extracción de los recursos que se encuentran en ella ha generado históricamente problemas socioambientales complejos que han llevado al incremento en la pérdida de la cubierta forestal, en conjunto con las controversias que se generan por los diferentes intereses que enfrentan tanto pobladores como administradores de esta área prioritaria (Espejel 1996, Espejel y cols. 1998, Espejel 1999, Espejel y cols. 2001, Espejel 2009, Valdez-Pérez y cols. 2016).

En México, el establecimiento de áreas prioritarias surgió bajo políticas de conservación sin considerar que existen poblaciones humanas asentadas en ellas y que tienen necesidades culturales y económicas que satisfacen con los recursos existentes en ellas (Toledo 2001, 2005, García-Frapolli 2012). Por ello, es fundamental incluir a los habitantes en los planes de manejo (Leff 2004, Porter-Bolland y cols. 2019, Toledo 2021, Palacios-Wassenaar y cols. 2022).

Las formas de aprovechamiento que desarrollan los pobladores sobre los recursos naturales dependen del sistema de valores que poseen, de su significado cultural y de la lógica social y ecológica de sus prácticas productivas (Leff 2004, García-Frapolli y Toledo 2008). A su vez, las prácticas de uso y manejo de los recursos naturales se sustentan en los saberes locales. Estas prácticas deben analizarse de acuerdo con el sistema de conocimientos que poseen los grupos sociales, por ejemplo tradicionalmente el uso de los recursos naturales por parte de las comunidades está ligado al aprovechamiento selectivo de aquellas especies que se valoran (Deruyttere 1997), por lo tanto, a partir de los conocimientos que poseen, y de las percepciones que tiene los pobladores de la naturaleza, se puede obtener información de las valoraciones que hacen de los recursos naturales y el entorno y a su vez del estado de conservación de esos recursos y espacios en sus territorios y áreas geográficas (Lazos y Paré 2004, Toledo 2005, Palacios-Wassenaar y cols. 2022).

Las representaciones sociales (RS) permiten analizar fenómenos como los sistemas de creencias, la ideología y las percepciones que tienen los individuos en un grupo social (Hewstone y Ortega 1992). Estas RS tienen como componentes primarios las actitudes que los grupos sociales expresan, de tal forma que influyen en las formas de hacer uso y manejo de los recursos naturales (Parales y Vizcaíno 2007).

El concepto de RS en los últimos años se ha ido abriendo paso al tomar conciencia de que la construcción del conocimiento no puede realizarse al margen del contexto social circundante, como sucede con la práctica de ocoteo, la cual se considera una práctica tradicional y común en México que está vinculada a factores culturales y actores sociales en las comunidades. Sin embargo, no hay estudios sobre la percepción del desarrollo de esta práctica y tampoco ha sido evaluada en términos del daño que provoca, la intensidad con la que se practica ni de su relación con la pérdida de la cubierta boscosa. A pesar de que se considera una práctica dañina para los árboles que puede estar asociada con la pérdida de la cubierta boscosa (Rzedowski 2006). Por lo anterior, en esta investigación se abordan diversos aspectos ecológicos y socioambientales de la práctica de ocoteo dentro de los cuales se integró la percepción que tienen pobladores del Parque Nacional La Malinche (PNLM) de esta práctica a través del enfoque teórico de las representaciones sociales. En el presente proyecto se plantearon como objetivos: 1 ¿Con qué intensidad se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM?, 2 ¿Existe una preferencia de especies para realizar la práctica de ocoteo?, 3 ¿Las características dendrométricas de los árboles influyen en la selección de árboles para realizar esta práctica en el PNLM?, 4 ¿La práctica de ocoteo produce la formación de canales de resina traumáticos? 5 ¿Cuál es la percepción que tienen pobladores del parque sobre la práctica de ocoteo, la montaña, el parque y los árboles?, 6 ¿Cuáles son los problemas que los pobladores del parque perciben asociados con la pérdida de la cubierta boscosa en la montaña La Malinche?

Para abordar estas preguntas se plantearon los siguientes objetivos generales:

1. Evaluar la práctica de ocoteo en el Parque Nacional La Malinche
2. Analizar las representaciones sociales sobre la práctica de ocoteo en cuatro comunidades del PNLM

Las preguntas de investigación se abordan en dos capítulos. En el primero de ellos se responden las preguntas relacionadas con la intensidad con que se realiza el ocoteo en diferentes elevaciones de la montaña, que especies se seleccionan para esta actividad y las características dendrométricas de los árboles que se ocotean en el PNLM, así como el daño en los árboles a nivel histológico. En el segundo capítulo se abordan las preguntas de investigación que evalúan la práctica de ocoteo a nivel socioambiental, a través del enfoque de las representaciones sociales, para conocer las percepciones de pobladores locales de cuatro comunidades del área de influencia con respecto a la actividad denominada ocoteo, la montaña La Malinche, el Parque Nacional La Malinche, los árboles de La Malinche y los problemas asociados con la pérdida de la cubierta vegetal en el PNLM.

1. CAPÍTULO I: LA “PRÁCTICA DE OCOTEO” EN LOS BOSQUES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE.

1.1 INTRODUCCIÓN

En México los bosques templados constituyen el segundo tipo de vegetación más importante por su riqueza vegetal y se conforman principalmente por diferentes especies de encinos y pinos (Gernandt y Pérez-de la Rosa 2014). La diversificación del género *Pinus* en México es relevante debido a que de las 120 especies que existen en el planeta, 49 se encuentran presentes (Gernandt y Pérez-de la Rosa 2014, Jiménez-Sierra y cols. 2014) con un 55 % de especies son endémicas (Sánchez-González 2008).

Los pinos se distribuyen ampliamente en México desde la Península de Yucatán hasta Baja California, y se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, la Faja Volcánica Transmexicana, la Sierra Madre del Sur y en la Sierra de Oaxaca (Sánchez-González 2008) en altitudes que abarcan desde los 100 a los 4,000 m s.n.m. (Galicia y cols. 2015). Son los árboles más representativos y económicamente más importantes de los ecosistemas templados de México, constituyendo la fuente principal de obtención de madera para la industria forestal del país; sin embargo, su importancia económica también ha sido uno de los factores que han propiciado su rápida disminución en extensión (Challenger 2003, Zepeda-Gómez y cols. 2018).

Actualmente, las superficies boscosas de pino, encino, y pino-encino tienen una tasa de deforestación anual promedio mayor de 0.5 % y cubren tan solo alrededor del 17 % del territorio nacional (CONABIO 2000) por el deterioro que presentan como resultado de las actividades antropogénicas como el cambio en el uso de suelo y la deforestación, en conjunto con la sobreexplotación, éstas son algunas de las principales causas de la pérdida de los recursos forestales y de la degradación ambiental que se da a escala global , regional y local (Mas y cols. 2009, Valdez-Pérez 2016, Zepeda-Gómez y cols. 2018).

Esta problemática se ha dado de manera recurrente en la historia de nuestro país, llevando a la implementación de estrategias para crear áreas prioritarias donde la conservación

de las regiones que presentan una alta diversidad de pinos y encinos sea el objetivo primordial, como es el caso de las áreas prioritarias del Eje Neovolcánico Transversal.

En la región del Eje Neovolcánico Transversal las condiciones climáticas y ambientales permiten la predominancia de bosques de encinos (28 %) y de coníferas (31 %) con una alta riqueza de especies (Yarza De la Torre 2003, Arriola y cols. 2014, Suárez-Mota y Téllez-Valdés 2014). El Parque Nacional La Malinche (PNLM) se encuentra dentro de esta región y se caracteriza por una distribución natural de especies como *P. montezumae* Lamb., *Pinus hartwegii* Lindl., *P. pseudostrobus* Lindl., *P. leiophylla* Schl. & Cham., y *P. teocote* Schiede ex Schltdl. Además de *P. patula* Schl. & Cham., y *P. ayacahuite* Ehren las cuales han sido introducidas como objetivos de las estrategias de algunos programas de reforestación en la zona. Estas especies ocupan un lugar predominante en la explotación forestal que se realiza a nivel regional (López-Domínguez y Acosta 2005, Villers-Ruíz y cols. 2006, Rojas-García y Villers-Ruíz 2008).

La explotación forestal en La Malinche ha provocado la pérdida de más del 50 % de sus superficies boscosas en los últimos 60 años, teniendo como referencia lo que existía en 1936 cuando había 30,000 hectáreas de bosque. Las 15,000 hectáreas con las que aún se cuenta, son áreas donde el 77 % de su vegetación presenta algún tipo de deterioro (Werner 1990, Espejel 1996, Espejel y De la Fuente 2001, Espejel y cols. 2004). Aunque se han realizado algunos trabajos en los que se ha evaluado la pérdida de cubierta forestal por incendios, no se tiene información acerca de las pérdidas que ocasionan otras actividades antropogénicas, como la extracción de leña a pequeña escala y el ocoteo. La práctica de ocoteo es una actividad que se realiza para obtener manualmente rajadas de madera y corteza impregnadas de resina y se caracteriza por el continuo corte de la corteza de los árboles hasta que se ha formado una herida larga de hasta más de dos metros por arriba del suelo (Veblen 1982, Rzedowski 2006).

De acuerdo con diferentes autores (Werner 1990, Martínez 1992, Espejel y De la Fuente 2001, Rzedowski 2006) la práctica de ocoteo se realiza con la finalidad de: (1) obtener ocote para uso doméstico, (2) para venderlo en los mercados locales y (3) ocotear para dañar mecánicamente a los árboles y debilitarlos poco a poco hasta que mueran, de esta manera se

puede simular la muerte natural de los individuos y así se puede extraer madera de “manera legal”, es decir, sin represalias jurídicas (Werner 1990, Espejel y De la Fuente 2001). No se sabe en qué magnitud la práctica de ocoteo afecta a los bosques. Sin embargo, esta práctica sí ha sido considerada como dañina y que incide en la pérdida de la cubierta boscosa (Werner 1990, Martínez 1992, Rzedowski 2006).

Por otro lado, diversos estudios Luchi (2005), Franceschi y cols. (2005), Thomé y García (2008), Sampedro y cols. (2011), Ferrenberg (2014), Zas y cols. (2014) han demostrado que al realizar un daño mecánico en los árboles de *Pinus* se produce la formación de conductos de resina traumáticos en respuesta a las heridas o cortes generados. Los conductos de resina traumáticos se encuentran distribuidos en series tangenciales de una a dos filas dentro de un anillo anual de xilema (Krokene y cols. 2008).

La práctica de ocoteo se lleva a cabo en los bosques de México de manera común. Sin embargo, no se han realizado investigaciones sobre esta práctica tradicional y los daños que causa, no se sabe si existe preferencia por alguna especie o individuos con respecto a las características dendrométricas (diámetro a la altura del pecho, altura y edad) que presentan, ni la intensidad con la que se realiza esta actividad. Por lo tanto, en este estudio se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué especies de *Pinus* se están ocoteando en el PNLM? ¿Qué características dendrométricas poseen los árboles que se ocotean con respecto a los que no? ¿Los árboles sometidos a ocoteo presentan conductos de resina traumáticos debido al daño mecánico producido por esta práctica? ¿El número de árboles ocoteados en el PNLM aumenta o disminuye con la altitud?

1.2 ANTECEDENTES

En México se han realizado investigaciones de prácticas tradicionales que desarrollan los pobladores de diferentes comunidades para la extracción de diversos recursos forestales, demostrando que algunas de estas prácticas tienen efectos negativos en el bosque. Al respecto Barrón (2002) reportó que, en los bosques de los Altos de Chiapas, las prácticas forestales tradicionales que desarrollan los pobladores como la extracción de madera, leña y resina para su subsistencia, han generado disturbios en la estructura y la riqueza arbórea de los bosques de pino-encino, debido a que, si bien existe un aprovechamiento tradicional del bosque, esto genera un disturbio de intensidad moderada, pero de alta frecuencia.

Recientemente, Montiel y Martínez (2016) identificaron en el Valle de Toluca que los pobladores realizan una actividad forestal tradicional que consiste en la obtención de madera de ocote de los bosques de la región para intercambiarlo o realizar trueque. Esta práctica se realiza y persiste debido a que los pobladores que se dedican a esta actividad son de escasos recursos y no pueden cubrir sus necesidades básicas de alimentación y vestimenta por ello se desarrolla dicha actividad de manera permanente.

En México, la práctica de ocoteo es una actividad forestal tradicional y data de la época prehispánica y aún en la actualidad, se realiza debido a que el ocote que se obtiene con esta práctica se sigue utilizando y vendiendo de forma tradicional en los mercados locales (Trabanino 2012, Montiel y Martínez 2016). Además, como lo han documentado los trabajos desarrollados por Molina-Luna y Cansino (2016) donde describen que, en el mercado de Etila en Oaxaca, el principal producto de intercambio es el ocote de pino. Por su parte Espejel (2001), identificó la venta de ocote en los mercados locales de Tlaxcala y su procedencia de los bosques del PNLM.

Por su parte en los estudios realizados por Espejel (1996), Espejel y cols. (2001), Espejel (2009) abordan la problemática de la explotación de los recursos forestales en el PNLM coincidiendo en la estimación de que la superficie boscosa de la montaña ha disminuido en más del 50 % en los últimos 60 años tomando como referente las 30,000 ha forestales que existían en 1936. Aunado al deterioro que presenta la vegetación por la tala, la sobreexplotación, los incendios, el sobrepastoreo y mencionando el ocoteo. Por otro lado, en el trabajo histórico que desarrolló Juárez (2005), se documentó el deterioro ambiental de los bosques de La Malinche como resultado de las actividades que desarrollaban los pobladores para la extracción de trementina de los pinos y ocotes y la cual era empleada para la iluminación de las ciudades de Tlaxcala y Puebla.

En un estudio desarrollado por Werner (1990), revela que dentro de los factores que contribuyen a la destrucción de los bosques del altiplano mexicano se encuentran la explotación de resina y el ocoteo en árboles de especies resinosas como las de pino, debido a que en estas dos actividades se realizan cortes para que fluya la resina provocando que los árboles se sequen o mueran y se pueda extraer la madera de manera “legal”. Esta situación se hace más evidente con el reporte que realizó la CONANP en 2013 para La Malinche, donde se

identificó la extracción de madera de diferentes especies de pino de las cuales las más afectadas son *P. teocote*, *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. patula*, *P. hartwegii* y *Abies religiosa*, además de otras especies de encinos que se distribuyen en el área.

En otras investigaciones realizadas por Martínez (1992) y Rzedowski (2006), el oco-teo ha sido considerado como una práctica de perturbación antropogénica que incide en la pérdida de la cubierta boscosa debido a que los árboles mueren al secarse, resultando en una práctica dañina. Como lo revelan otras investigaciones como la de Valdivia (1970), Schweingruber (1996), Ayala (2011), Mumm y Hilker (2006), Granados-Sánchez y cols. (2008), que han corroborado que cuando se realizan heridas (cortes) en la corteza de los árboles, la oleorresina fluye hacia la herida para generar una barrera física, que actúa como un sistema eficaz de sellado de las heridas producidas. Por lo cual se presentan canales de resina traumáticos en mayor cantidad después de que los árboles han pasado por un periodo de estrés causado por el daño mecánico.

Al respecto, Bohlmann (2008), Sampedro y cols. (2011), identificaron que la producción de resina es una respuesta directa que evita que la planta sea atacada por organismos como insectos descortezadores y hongos, pero también evita que sufran de herbívora. En otras investigaciones realizadas por Karban y Myers (1989), Baraza y cols. (2004), Franceschi y cols. (2005), Tomé y cols. (2008, 2010), Sampedro y cols. (2011) identificaron que el daño mecánico producido por actividades antropogénicas como la extracción de resinas (resinación) genera la formación e incremento de canales de resina traumáticos en especies del género *Pinus*.

Por su parte Nagy y cols. (2004) observaron en árboles de *Picea abies*, que se sometieron a daño mecánico por resinación la formación de canales de resina traumáticos como una respuesta de defensa lenta y permanente. Así mismo Rodríguez-García y cols. (2016) identificaron la formación e incremento de canales de resina traumáticos en *Pinus pinaster* Ait., como resultado del daño mecánico causado por la resinación, así como la permanencia de los canales traumáticos en años posteriores después del daño mecánico, es decir, se genera una respuesta sistémica de los árboles. De tal modo que los árboles más grandes (mayor DAP y altura), presentaban una disminución en los anillos de crecimiento y una red de canales más

densa. Así mismo, en un estudio más reciente realizado por Reyes-Ramos y cols. (2017), se corroboró la formación de canales de resina traumáticos en las especies *Pinus caribaea*, *P. elliottii*, *P. leiophylla* y *P. oocarpa* con daño mecánico por resinación, en etapas tempranas del desarrollo entre los 16 y 18 meses de edad.

En otras investigaciones realizadas en especies del género *Pinus* se reportó el incremento en la producción de resina de los árboles, cuando son sometidos a daño mecánico. Al respecto, López (1996) reportó que en individuos de mayor diámetro (40-45 cm de DAP) de *P. oocarpa* y *P. pseudostrobus* se incrementó la producción de resina cuando se realizaron cortes. Así mismo, en las investigaciones realizadas por Corredor y cols. (2012) en árboles de *P. oocarpa* con DAP de 22 y 23.5 cm, reportan una mayor producción de resina, con respecto a aquellos que tenían DAP de 18 a 19.5 cm.

Por su parte Reyes-Ramos y cols. (2019) identificaron una correlación positiva en el incremento de la producción de resina en árboles de *P. oocarpa* de mayor DAP, mayor altura y de mayor edad. Pero también se ha identificado que las variables climáticas y el gradiente altitudinal en el que se encuentran las especies influyen en la producción de resina. Al respecto, Muñoz-Flores y cols. (2022) determinaron que en individuos de *P. pseudostrobus* el gradiente altitudinal y el diámetro de los árboles influyen en la producción de resina de tal modo que a mayor diámetro y mayor altitud se presenta mayor producción en los árboles de esta especie.

Por otro lado, Hadiyane y cols. (2015), reportan que en *P. merkusii*, la producción de resina estuvo asociada significativamente con el tamaño de las heridas realizadas; de tal modo que se incrementó la producción de resina en los árboles con perforaciones más amplias y con mayor DAP. Así mismo en otras investigaciones desarrolladas por Nanos y cols. (2000), Tadesse y cols. (2001), Manso y cols. (2012) en árboles de *P. pinaster* observaron el incremento en la producción de resina en esta especie, en árboles de mayor DAP y mayor altura.

Otros estudios desarrollados por Fabián-Plesníková y cols. (2020) mostraron diferencias significativas en la producción de resina entre familias de *P. oocarpa* asociado a caracteres de crecimiento como altura y DAP.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En México los bosques templados ocupan una superficie de aproximadamente 32 millones de hectáreas, con un porcentaje de distribución en el país del 18 %. Con una pérdida anual de bosques equivalente a 40 mil hectáreas debido a causas antropogénicas como el mal manejo forestal, la deforestación, y los incendios. En el estado de Tlaxcala alrededor del 64 % de los ecosistemas de bosque templado se han perdido, quedando solo un porcentaje equivalente al 17 % de la superficie actual del estado. Aunado a que la región de La Montaña presenta altos índices de pobreza y deforestación (SEMARNAT 2015).

Entre las causas directas de la deforestación se encuentran las actividades antropogénicas y las prácticas de uso de los recursos naturales, por ello el conocimiento de los efectos que pueden tener estas actividades a corto, mediano y largo plazo en los ecosistemas es fundamental y más aún en áreas prioritarias como el Parque Nacional La Malinche que ha perdido más del 50 % de su cubierta boscosa y donde las especies de *Pinus* se encuentran dentro de las más explotadas. Debido a que sus habitantes dependen de los bosques para la obtención de recursos.

El conocimiento de las causas y consecuencias de los efectos que pueden tener las prácticas antropogénicas es relevante para los planes de manejo y conservación en áreas prioritarias.

1.4 HIPÓTESIS

Los estudios realizados en especies del género *Pinus* han mostrado la asociación de características dendrométricas, así como la especie del árbol, los factores ambientales y el gradiente altitudinal asociados con el incremento de resina, y con el incremento en la formación de canales de resina traumáticos como una respuesta ante daño mecánico. El ocoteo es una práctica donde se daña mecánicamente a los árboles para incrementar el flujo de resina y que se impregne en la madera por ello se plantea que:

- a) Las características dendrométricas como DAP, altura y edad influyen en la selección de árboles para la realización de la práctica de ocoteo.
- b) La intensidad de la práctica de ocoteo está asociada con la especie de los árboles y el gradiente altitudinal donde se distribuyen.

- c) Los árboles dañados mecánicamente por la práctica de ocoteo presentan un mayor número de canales de resina traumáticos.

Para responder estas hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la práctica de ocoteo dentro de un gradiente altitudinal del Parque Nacional La Malinche.

1.5.2 Objetivos particulares

1. Analizar las características dendrométricas (DAP, altura y edad) de árboles que se ocotean con respecto a los que no se ocotean en el PNLM.
2. Analizar las características dendrométricas (DAP, altura y edad) de las especies que se ocotean en el PNLM.
3. Determinar las especies que se ocotean en el PNLM
4. Estimar la intensidad de la práctica de ocoteo dentro de un gradiente altitudinal del PNLM.
5. Evaluar el daño mecánico generado por la práctica de ocoteo en los árboles.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 Área de estudio

El volcán La Malinche se localiza en los estados de Puebla y Tlaxcala, entre las coordenadas 19°06'04" y 19°20'06" de latitud N y 97°10'52" de longitud O. Forma parte de los principales cuerpos volcánicos del Eje Neovolcánico Transversal, y se encuentra entre las montañas más altas de México, con una altura de 4,461 m s.n.m. (Villers-Ruiz y cols. 2006).

La Malinche es un área natural protegida catalogada como Parque Nacional y es considerada como un área prioritaria en los programas de conservación a nivel nacional. Cuenta con una superficie de 46,093 ha, de las cuales 14,433 pertenecen al estado de Puebla y 31,419 corresponden al estado de Tlaxcala, con altitudes entre 2,200 a 4,461 m s.n.m., y con alrededor del 37 % de las zonas boscosas del estado de Tlaxcala (Espejel 1998, Villers-Ruiz y cols. 2006).

El establecimiento de esta área prioritaria fue para conservar los bosques templados presentes, pero también para que las poblaciones asentadas pudieran beneficiarse, además de brindar diferentes beneficios como la captación de agua para las ciudades de Puebla y Tlaxcala (Villers-Ruiz y cols. 2006).

El clima en La Malinche se caracteriza por presentar en el piso inferior de altitud hasta los 2,800 m un clima templado con una temperatura entre los 18 y 12 °C, por encima de los 2,800 con un clima semifrío con temperaturas que fluctúan entre los 12 y 5 °C, arriba de los 4,000 m se encuentra un clima frío con temperaturas entre 2 y 5 °C (García 2004)

La vegetación del parque en la parte baja se caracteriza por la presencia de terrenos donde se desarrolla la agricultura de temporal y vegetación de bosque de pino (2,500 a 4,200 m s.n.m.; *Pinus leiophylla* Schiede de Schltdl. & Cham., *P. pseudostrobus* Lindl., *P. teocote* Schiede ex Schltdl., *P. montezumae* Lamb. y *P. hartwegii* Lindl.), oyamel, principalmente en barrancas (2,800 a 3,500 m s.n.m., *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham., encino (2,200 a 2,800 m s.n.m.; *Quercus laurina*, *Q. crassifolia* y *Q. rugosa*) y distintas asociaciones de estos tipos. Contiene también pastizal natural (2,600 a 3,800 m s.n.m.; *Festuca toluensis*, *Muhlenbergia macroura* y *Stipa ichu*), vegetación secundaria como consecuencia de tala e incendios y pastizales con presencia de especies resistentes a la insolación (4,000 a 4,300 m

s.n.m.; *Juniperus monticola*, *F. toluensis*, *Calamagrostis toluensis*, *Enneapogon* sp. entre otras), así como especies de musgos y líquenes (López-Domínguez y Acosta 2005, Villers-Ruíz y cols. 2006). También se han introducido otras especies de pino como *P. strobiformis* Engelman y *P. patula* Schl. et cham.

1.6.2 Selección de los sitios de muestreo

Se seleccionaron de forma aleatoria un total de treinta y tres rodales dentro de un gradiente altitudinal con tres elevaciones (1) baja (2,000-2,500), (2) media (2,500-3,000), y (3) alta (3,000-3,500) dadas en metros sobre el nivel del mar (ver Figura 1). El gradiente altitudinal se seleccionó de acuerdo con la distribución de las especies de pino en la montaña tomando como base la guía botánica del Parque Nacional La Malinche (Villers-Ruiz y cols. 2006) y realizando recorridos previos por arriba de los 3,500 m s.n.m. no se encontraron árboles ocoteados. Así como en estudios previos que establecen que las actividades humanas en la montaña son más intensas hasta los 3 200 m s.n.m., y que la diversidad arbórea se reduce debido a condiciones ambientales extremas (temperatura, insolación, humedad), mismas que son toleradas por pocas especies, como *Pinus montezumae* (Vela-Correa y cols. 2007; Manzanilla y cols. 2019). Cada rodal tuvo un área de 400 m² con radio de 11.28 m (Schlegel y cols. 2001). El muestreo se llevó a cabo durante el periodo 2017 y 2018.

Cada rodal fue georreferenciado a partir de su centro y se cuantificó el número de árboles presentes incluyendo a los ocoteados y no ocoteados (Schlegel y cols. 2001; Vargas 2013).

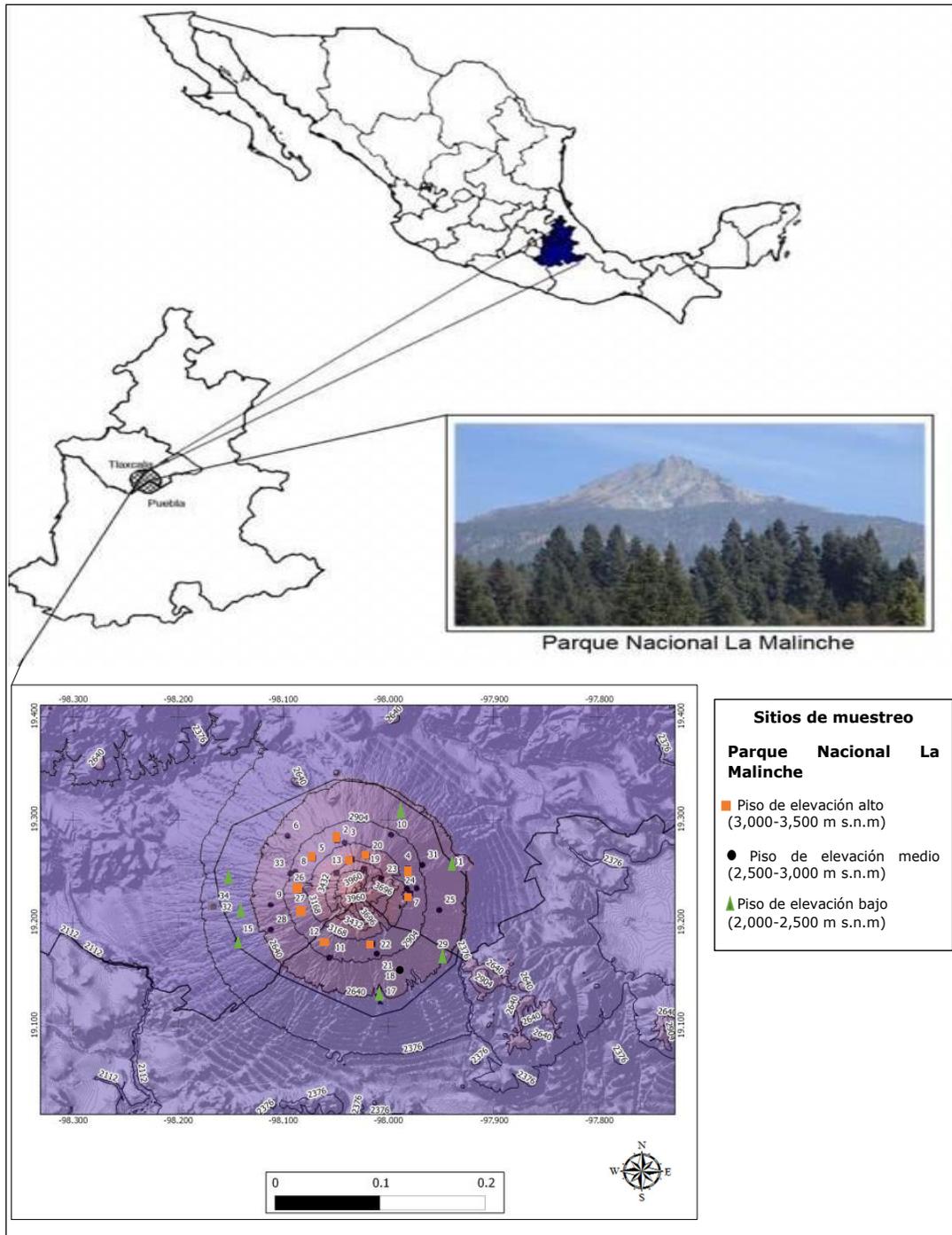


Figura 1. Área de estudio y sitios de muestreo en el Parque Nacional La Malinche.
 Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de INEGI y datos georreferenciados.

1.6.3 Trabajo de campo

1.6.3.1 Censo de rodales y obtención de características dendrométricas de los árboles

Se realizó un registro en formato de campo (Anexo 1) para el conteo de árboles (ocoteados y no ocoteados) presentes en cada rodal. Así como la obtención de los datos dendrométricos: diámetro a la altura del pecho DAP (cm) a 1.3 m desde la base del árbol (Matteucci y Colma 1982) en el caso de los árboles que se encontraban en una pendiente se tomaron las medidas de diámetro en la parte del tronco que se encontraba en la parte alta de la pendiente (Kometter 2005). La altura total de los árboles se midió de la base del árbol al ápice de la copa con un clinómetro electrónico con relascopio (Haglöf Inc., Madison, MS, EE. UU) HEC-R metros/porcentaje. Este es un método geométrico (Gadow y cols. 2007, Romahn de la Vega y Ramírez-Maldonado 2010).

En cada sitio de estudio se seleccionaron árboles que tuvieran un $DAP \geq 10$ cm para la obtención de 2 núcleos de crecimiento de cada árbol dañado (con ocoteo) y 2 núcleos de crecimiento de cada árbol no dañado (sin ocoteo, sin daño mecánico, sin plagas, libre de enfermedades o quemado), y que perteneciera a la misma especie que los dañados en cada rodal (Speer 2010; Gutiérrez y Ricker 2014; Rojas-García y Villers-Ruiz 2008; Constante y cols. 2009; Rojas-García y Villers-Ruiz 2016). La obtención de los núcleos se realizó con un taladro Pressler de 5.15 mm de diámetro (Haglöf Inc., Madison, MS, EE. UU.) en dirección perpendicular a la pendiente (Speer 2010), con el fin de evitar que la gravedad afecte a las muestras -excentricidad en la madera- (Speer 2010; Gutiérrez y Ricker 2014).

Para obtener los núcleos de crecimiento se utilizó un método no destructivo (Monton 2012; Gutierrez y Ricker 2014; Musule y cols. 2018; Kohagura 2022) con extracción de núcleos con taladros de diferentes longitudes de acuerdo con el diámetro de cada árbol para asegurar que se llegara a la médula, las muestras se obtuvieron a una altura de 1.3m (Gutiérrez y Ricker 2014). Se realizó la limpieza y desinfección del taladro para la obtención de cada muestra (Gutiérrez y Ricker 2014). Finalmente, se obtuvieron un total de 194 núcleos. Los núcleos se colocaron dentro de popotes de plástico para evitar daños al ser transportados (Rojas-García y Villers-Ruiz 2008). Después de la obtención de la muestra se realizó el sellado de la perforación del árbol con cera de Campeche para evitar infecciones por hongos u otros patógenos (Gutiérrez y Ricker 2014; Rojas-García y Villers-Ruiz 2016).

Los núcleos se secaron en un horno (Ecoshel-HV-50, Velaquin, México) a 23 °C por 48 horas, para evitar daños por el crecimiento de hongos (Gutiérrez y Ricker 2014). Las muestras secas se montaron sobre guías de madera con pegamento blanco, se lijaron y pulieron utilizando papel de lija de textura por progresión ascendente (desde grano 60 a 1,000), el pulido final se alcanzó cuando la superficie a analizar mostró un brillo sin ralladuras (Argollo y cols. 2004). Los núcleos se obtuvieron para realizar el conteo de los anillos de crecimiento de cada árbol los cuales permitieron estimar la edad de los árboles ocoteados y no ocoteados.

Para estimar el daño se obtuvieron con una sierra, muestras de tejido de 3 cm³ en árboles ocoteados (con daño) y en árboles no ocoteados (sin daño) (40 en total), después de obtener la muestra, se selló la perforación con cera de Campeche. Las muestras se tomaron a una altura de 1.3 m, y se obtuvieron de árboles del mismo rodal y pertenecientes a la misma especie de los árboles dañados en cada rodal (Rodríguez 2016). Las muestras de tejido se colocaron en envases de plástico de 20 ml con una solución de formaldehído, alcohol y ácido acético para ser transportadas al laboratorio.

1.6.3.2 Recolección de muestras botánicas

Para identificar a las especies ocoteadas se tomaron dos muestras de cada árbol ocoteado (incluyendo hojas y estróbilos) para su posterior determinación taxonómica, que se realizó mediante el uso de claves taxonómicas disponibles en bibliografía especializada (Martínez 1992; Villers-Ruíz y cols. 2006; Ramos-Dorantes y cols. 2017) y su posterior corroboración por el Dr. David Sebastian Gernandt un especialista en el género. Los ejemplares herborizados se encuentran depositados en el Herbario Nacional de la Universidad Autónoma de México (MEXU).

1.6.4 Trabajo de laboratorio

1.6.4.1 Estimación de la edad de los árboles

Se realizó el conteo de los anillos de crecimiento (pre-fechado) para determinar el número total de los mismos y el número de años de crecimiento del árbol, mediante la aplicación de técnicas convencionales estándares (Stokes y Smiley 1968). El pre-fechado se realizó a través del marcado de cada serie de crecimiento en cada década, medio siglo y un siglo (Figura 2)

con puntos para poder distinguir los años (Constante y cols. 2009). Para la validación del fechado del conjunto de muestras se utilizó el programa COFECHA (Holmes, 1983).

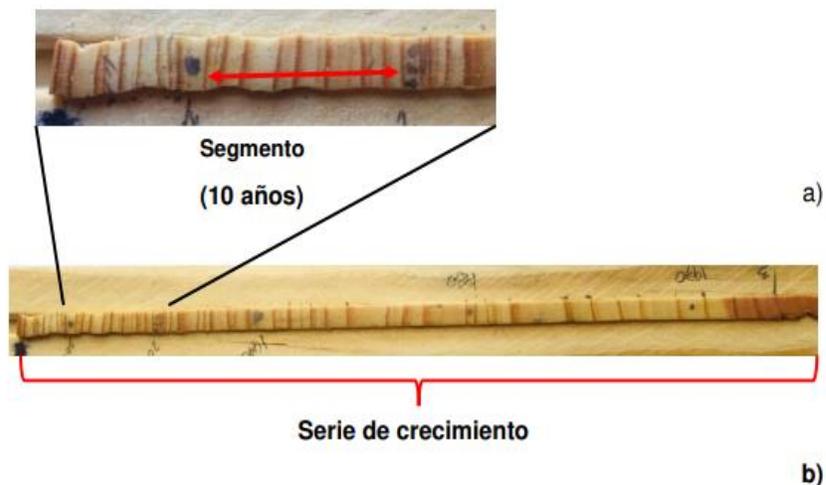


Figura 2. Serie de crecimiento y segmento correspondiente a *Pinus pseudostrobus*. a) segmento y b) serie de crecimiento.

1.6.4.2 Identificación y conteo de canales traumáticos

De las muestras de tejido recolectadas en campo (40 en total) de árboles ocoteados y no ocoteados se eligieron de 1-4 individuos de cada especie dependiendo del número de muestras disponibles de cada rodal. Las muestras de tejido se fijaron en formalina 10 ml (37 % formaldehído) –ácido acético glacial 5 ml – etanol (96 %) 50 ml– agua 35 ml (Krommenhoek 1986).

Para el conteo de los canales traumáticos por mm^2 , se realizaron cortes histológicos a 25 μm de grosor utilizando un micrótopo de deslizamiento (pfm AG-50996-Germany), los cortes se realizaron en sección transversal, después se tiñeron con safranina y se montaron en resina sintética (IAWA Committee 1989, Krommenhoek 1986). Los conductos se contaron en 25 campos de 1 mm^2 para cada individuo, sin discriminar entre anillos de crecimiento.

1.6.5 Análisis de los datos

Para evaluar la intensidad con la que se práctica el ocoteo en cada elevación se obtuvo el porcentaje relativo de árboles ocoteados en cada elevación y se calculó mediante la fórmula:

$$\% \text{ absoluto de árboles ocoteados} = (\text{Número de árboles ocoteados} / \text{Número total de árboles registrados}) \times 100$$

Para determinar la intensidad con la que se ocotea cada especie en cada elevación se utilizó la fórmula:

$$\% \text{ específico de árboles ocoteados} = (\text{Número de árboles ocoteados de cada especie} / \text{Número total de árboles ocoteados}) \times 100$$

También se calculó la frecuencia relativa de ocoteo de cada especie en las diferentes elevaciones a través de la fórmula:

$$h_i = f_i / N$$

Donde

h_i = Frecuencia relativa de la observación i -ésima

f_i = Frecuencia absoluta de la observación i -ésima

N = Número total de observaciones de la muestra

Para determinar si la intensidad de la práctica de ocoteo se relaciona con el nivel altitudinal se realizó un análisis a través de un Modelo Lineal Generalizado (GLM por sus siglas en inglés) con una estructura de errores tipo Poisson y una función de vínculo (link-function) de tipo logarítmica.

La evaluación del daño mecánico (conteo de canales de resina traumáticos) en las especies de *Pinus* se realizó a través de un Modelo Lineal Generalizado con error tipo Poisson y función de vínculo (link-function) de tipo logarítmica.

Para determinar si la práctica de ocoteo está influenciada por las características dendrométricas y la edad de los árboles, se evaluó si había diferencias significativas entre el DAP, la altura y la edad de los árboles ocoteados y no ocoteados en cada elevación.

Para determinar si la práctica de ocoteo está influida por la especie del árbol y sus características dendrométricas, se evaluó si había diferencias significativas entre el DAP, la altura y la edad de las especies ocoteadas.

Para analizar el diámetro de los árboles ocoteados y no ocoteados se realizó un análisis de varianza (Anova) de una vía con los datos de diámetro previamente normalizados a través de una transformación logarítmica. Para determinar diferencias entre grupos se realizaron pruebas post hoc de comparaciones múltiples de Tukey-Kramer.

El análisis de la altura de los árboles ocoteados y no ocoteados se realizó a través de una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Zar 1999). Para determinar diferencias entre grupos se realizaron pruebas post hoc de comparaciones múltiples con la prueba de Dunn (Zar 1999).

Las variables dendrométricas de las especies de *Pinus* ocoteadas, en las diferentes elevaciones, se analizaron a través de pruebas de Kruskal-Wallis para los datos de diámetro y altura y se utilizaron pruebas post hoc con las respectivas pruebas de comparación múltiple de Kruskal-Wallis (Zar 1999).

La edad de los árboles se analizó a través de un Modelo Lineal Generalizado (GLM por sus siglas en inglés) con error tipo Poisson y función de vínculo (link-function) de tipo logarítmica. Se ajustaron diferentes modelos con las variables consideradas, el modelo que presentó el menor AIC (AIC=1774.1) fue el que considera las interacciones. Finalmente, las variables explicativas que mejor se ajustaron fueron la especie, la interacción especie y condición de ocoteo, y la interacción elevación y condición de ocoteo. Para el modelo de edad de los árboles las variables predictoras fueron Elevación (baja, media, alta), Especie (*P. montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*), ocoteo (Con o Sin). La significancia de cada uno de los factores y la evaluación del ajuste de los datos al modelo se realizó a través de un análisis de devianza.

Los diferentes análisis estadísticos se realizaron con los programas estadísticos NCSS, versión 10.0 (NCSS 2015) y MVSP, versión 3.2 (MVSP 2013). Así como del programa estadístico R (R Core Team 2015).

1.7 RESULTADOS

En el Parque Nacional La Malinche se registraron en total cinco especies que corresponden a *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *P. hartwegii*. En la elevación baja se registró una especie (*P. leiophylla*), en la elevación media tres especies (*P. montezumae*, *P. leiophylla* y *P. pseudostrobus*), y en la elevación alta cuatro especies (*P. hartwegii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*).

1.7.1 Intensidad de la práctica de ocoteo

Al comparar la intensidad con la que se realiza la práctica de ocoteo en las diferentes elevaciones evaluadas en el PNLN, se encontró que fue mayor en la elevación media con un porcentaje absoluto de 15.7 % y en las elevaciones alta y baja fue menor con porcentajes de 8.0 % y 10.1 %, respectivamente (Cuadro 1). Con diferencias significativas ($\chi^2 = 89.563$, $g.l = 32$, $P < 0.05$) en la intensidad de ocoteo en el nivel medio con respecto a los otros niveles altitudinales.

Las especies de *Pinus* en las que se realiza la práctica de ocoteo son *P. montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*. De las cuales, *P. montezumae* es donde el ocoteo es más intenso en las elevaciones alta y media, aun cuando en estas dos elevaciones estén presentes otras especies de *Pinus* que también se ocotean (Cuadro 1). *Pinus hartwegii* es una especie que solo se encontró presente en la elevación alta; sin embargo, en esta especie no se observó daño por ocoteo. En la elevación baja se realiza la práctica de ocoteo en árboles de *Pinus leiophylla* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Intensidad de la práctica de ocoteo (porcentaje) registrada en especies de pino en tres elevaciones del Parque Nacional La Malinche.

Elevaciones m s.n.m.	Número de ro- dales	Número de árboles de pino	Total, de árboles ocoteados	Especies ocoteadas	Número de árboles ocoteados por especie	Promedio de indivi- duos oco- teados por rodal	Porcentaje específico de ocoteo	Porcentaje absoluto de ocoteo
Baja (2,000-2,500)	7	79	8	<i>Pinus leiophylla</i>	8	1.3 ± 0.1	100 %	10.1 %
Media (2,500-3,000)	14	171	27	<i>Pinus montezumae</i>	22	3.1 ± 0.9	81.4 %	
				<i>Pinus leiophylla</i>	2	1 ± 0	7.4 %	15.7 %
				<i>Pinus pseudostrobus</i>	3	1 ± 0.4	11.1 %	
Alta (3,000-3,500)	12	149	12	<i>Pinus montezumae</i>	9	1.7 ± 0.2	75.0 %	8.0 %
				<i>Pinus pseudostrobus</i>	2	2 ± 0	16.6 %	
				<i>Pinus teocote</i>	1	1 ± 0	8.3 %	

Rodales de 400 m²

1.7.2 Comparación de características dendrométricas de árboles ocoteados y no ocoteados

1.7.2.1 Diámetro

En las tres elevaciones se determinó que los árboles que se ocotean son los árboles de mayor diámetro (Cuadro 2). La diferencia en el diámetro entre los árboles ocoteados y no ocoteados es mayor en la elevación alta y esta diferencia va disminuyendo con la altitud (Cuadro 2). El análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas ($F_{5, 393} = 5.07$, $g.l. = 5$, $P < 0.001$) y las pruebas post hoc mostraron diferencias entre el diámetro de los árboles ocoteados y no ocoteados en las diferentes elevaciones (Figura 3a).

1.7.2.2 Altura

Los árboles ocoteados presentaron alturas mayores respecto a los árboles no ocoteados en las tres elevaciones (Cuadro 2). La prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas ($H = 51.6$, $g.l. = 5$, $P < 0.001$) y las pruebas post hoc mostraron diferencias entre la altura de los árboles ocoteados y los no ocoteados en las diferentes elevaciones (Figura 3b).

1.7.2.3 Edad

La edad promedio de los árboles ocoteados en las elevaciones media y baja fue mayor que la de los árboles no ocoteados; mientras que en la elevación alta ocurrió lo contrario, es decir, los árboles ocoteados son más jóvenes (Cuadro 2). No se encontraron diferencias significativas ($\chi^2 = 96435$, $g.l. = 195$, $P > 0.05$) entre la edad de los árboles en las diferentes elevaciones (Figura 3c).

Cuadro 2. Características dendrométricas (DAP, altura, y edad promedio) de individuos de *Pinus* con ocoteo (CO) y sin ocoteo (SO) registrados en tres elevaciones en el Parque Nacional La Malinche.

Elevaciones m s.n.m.	DAP (cm)		Altura (m)		Edad (años)	
	SO	CO	SO	CO	SO	CO
<i>n</i>	277	47	277	47	147	47
Baja (2,000-2,500)	26± 2	36± 6	14 ± 0.7	17.6 ± 3	41 ± 3	66 ± 7
Media (2,500-3,000)	32 ± 1	46 ± 3	17 ± 0.6	26 ± 1	41 ± 2	53 ± 4
Alta (3,000-3,500)	27 ± 1	57 ± 5	14 ± 0.7	26 ± 2	49 ± 2	43 ± 6

DAP=diámetro a la altura del pecho (1.3m). Los valores en el cuadro corresponden a la media (DAP) y el error estándar, medianas y el error estándar

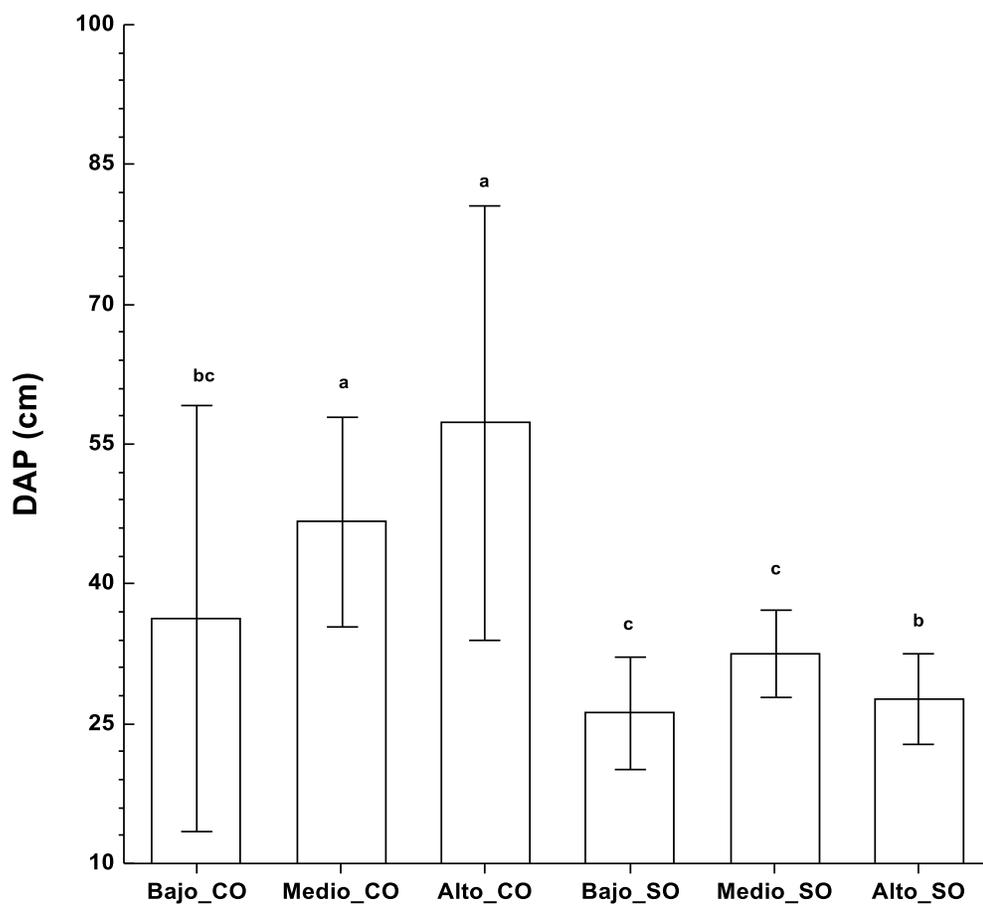


Figura 3a. Características dendrométricas. Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de diferentes especies de *Pinus*. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre árboles bajo condiciones de ocoteo (OC) y no ocoteados (SO) dentro del gradiente altitudinal.

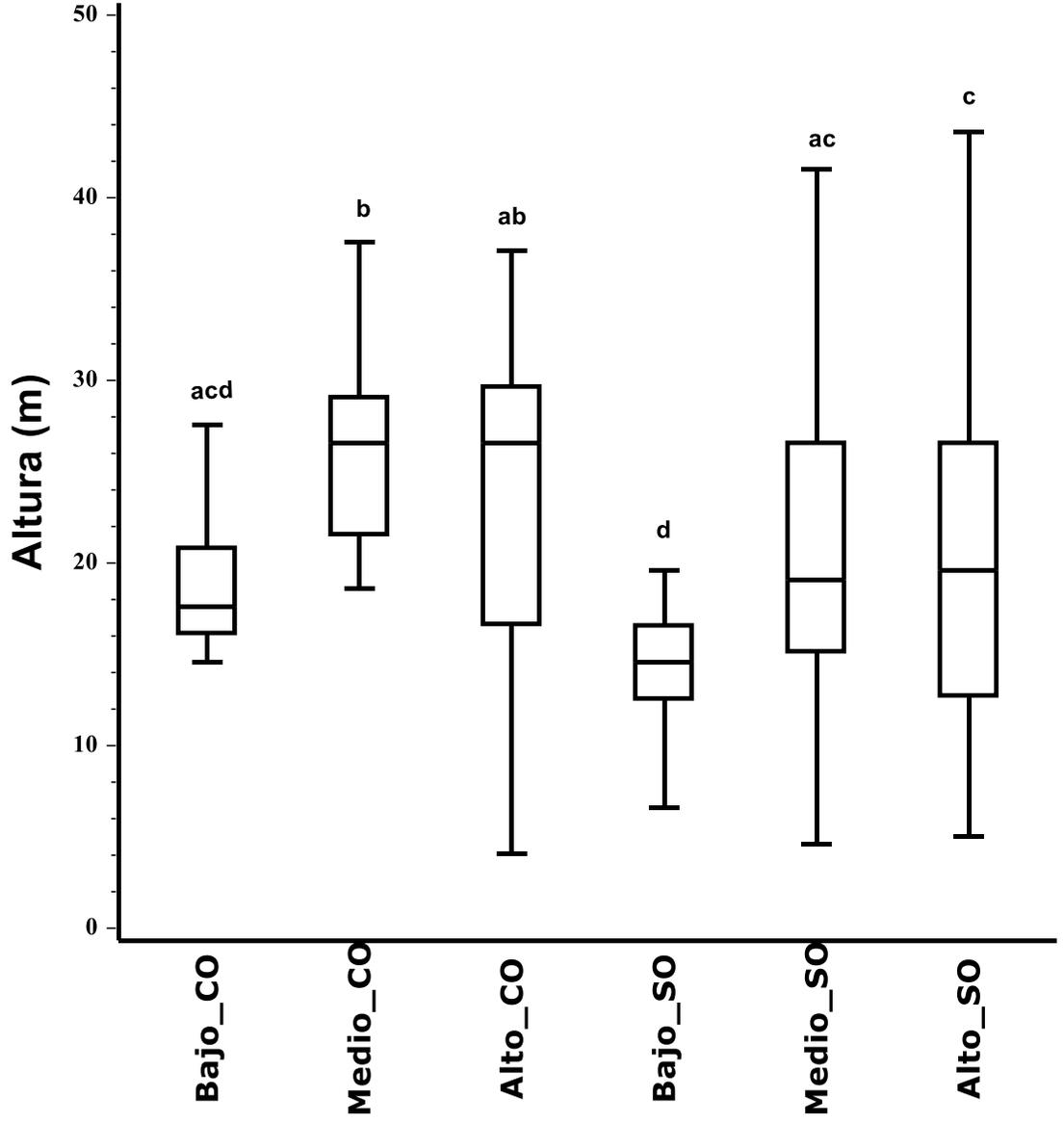


Figura 3b. Características dendrométricas. Altura promedio de diferentes especies de *Pinus*. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre árboles bajo condiciones de ocoteo (OC) y no ocoteados (SO) dentro del gradiente altitudinal.

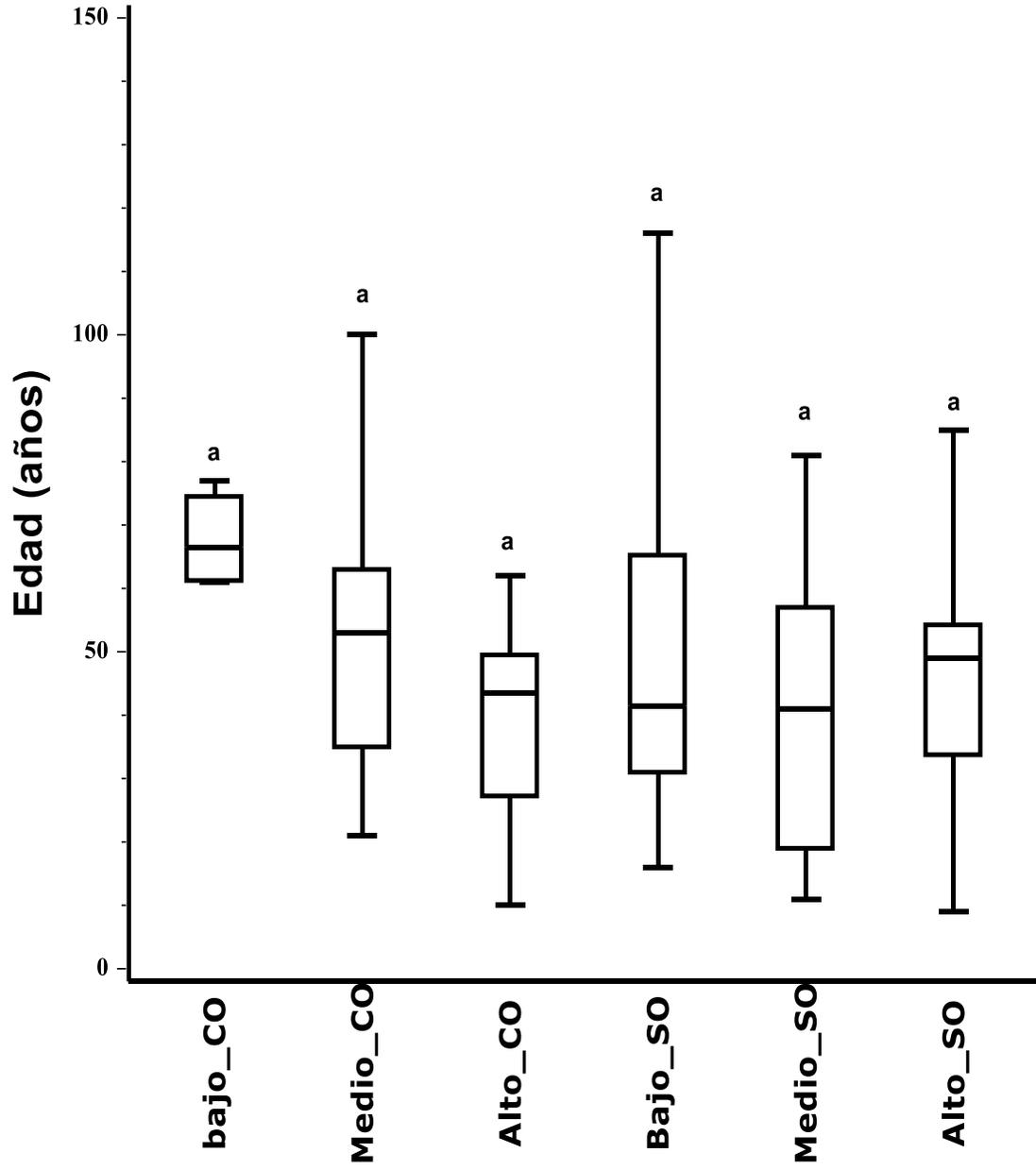


Figura 3c. Características dendrométricas. Edad promedio de diferentes especies de *Pinus*. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre árboles bajo condiciones de ocoteo (OC) y no ocoteados (SO) dentro del gradiente altitudinal.

1.7.3 Comparación de características dendrométricas entre especies de árboles con ocoteo.

1.7.3.1 Diámetro

Los árboles ocoteados con mayor diámetro corresponden con individuos de *Pinus pseudostrabus* y se registraron en la elevación media, a esta especie le siguieron en diámetro los árboles de *P. montezumae* registrados en la elevación alta. Los árboles de menor diámetro se registraron en la elevación media y corresponden con *P. leiophylla* (Cuadro 3). La prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas entre el diámetro de las especies de árboles ocoteados ($H=14.7$, $g.l.= 6$, $P= 0.073$) (Figura 4a).

1.7.3.2 Altura

Los árboles ocoteados de mayor altura corresponden con individuos de *Pinus leiophylla* distribuidos en la elevación media. Los árboles de menor altura corresponden con individuos de esta misma especie pero que se encuentran distribuidos en la elevación baja (Cuadro 3). No se encontraron diferencias significativas entre la altura de las especies de los árboles ocoteados ($H=11.03$, $g.l.= 6$, $P= 0.087$), (Figura 4b).

1.7.3.3 Edad

Con respecto a la edad de los árboles que se ocotean, en los individuos de *Pinus leiophylla* que se encuentran en la elevación media se calculó una edad promedio mayor con respecto a la edad de las otras especies que se ocotean. Los árboles de menor edad se identificaron en elevación alta y corresponden a individuos de las especies *Pinus pseudostrabus* y *P. montezumae* (Cuadro 3) Se encontraron diferencias significativas ($\chi^2 = 21647$, $g.l.= 47$, $P < 0.05$) entre la edad de los árboles de las diferentes especies ocoteadas en las diferentes elevaciones (Figura 4c).

Cuadro 3. Características dendrométricas de especies con ocoteo registradas en el Parque Nacional La Malinche.

Elevaciones m s.n.m.	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Edad (años)	n
Baja (2,000-2,500)	<i>Pinus leiophylla</i>	32 ± 6	18 ± 2	66 ± 6	8
Media (2,500-3,000)	<i>Pinus pseudostrobus</i>	73 ± 10	20 ± 4	52 ± 10	3
	<i>Pinus montezumae</i>	44 ± 4	26 ± 1	52 ± 4	22
	<i>Pinus leiophylla</i>	22 ± 13	33 ± 5	104 ± 12	2
Alta (3,000-3,500)	<i>Pinus montezumae</i>	63 ± 6	27 ± 2	42 ± 6	9
	<i>Pinus teocote</i>	38 ± 18	29 ± 7	62 ± 18	2
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	45 ± 12	27 ± 5	35 ± 12	2

DAP=diámetro a la altura del pecho (1.3m), los valores en el cuadro representan la mediana y el error estándar

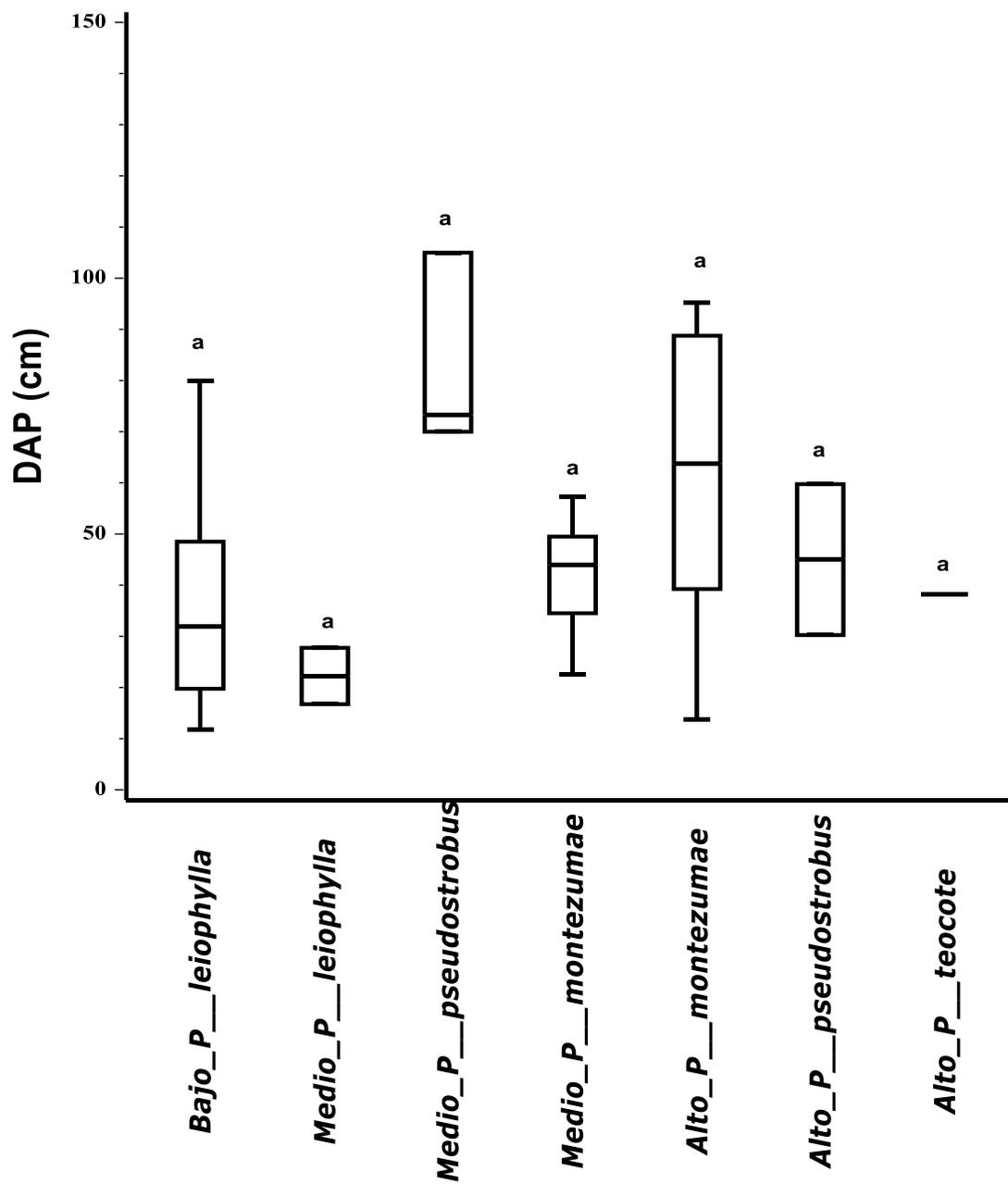


Figura 4a. Características dendrométricas. Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de diferentes especies de *Pinus* ocoteadas. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) dentro del gradiente altitudinal.

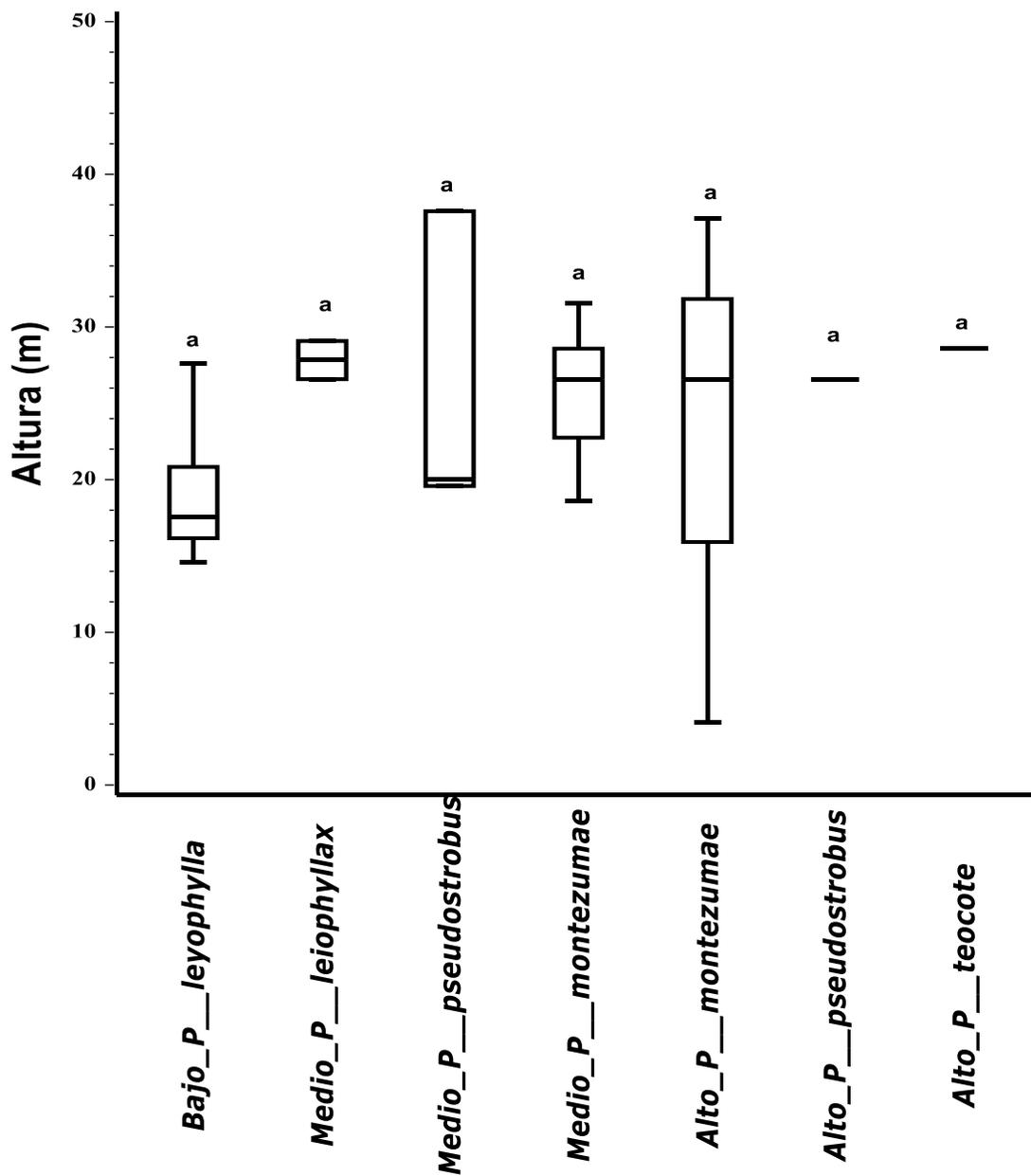


Figura 4b. Características dendrométricas. Altura promedio de diferentes especies de *Pinus* ocoteadas. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) dentro del gradiente altitudinal.

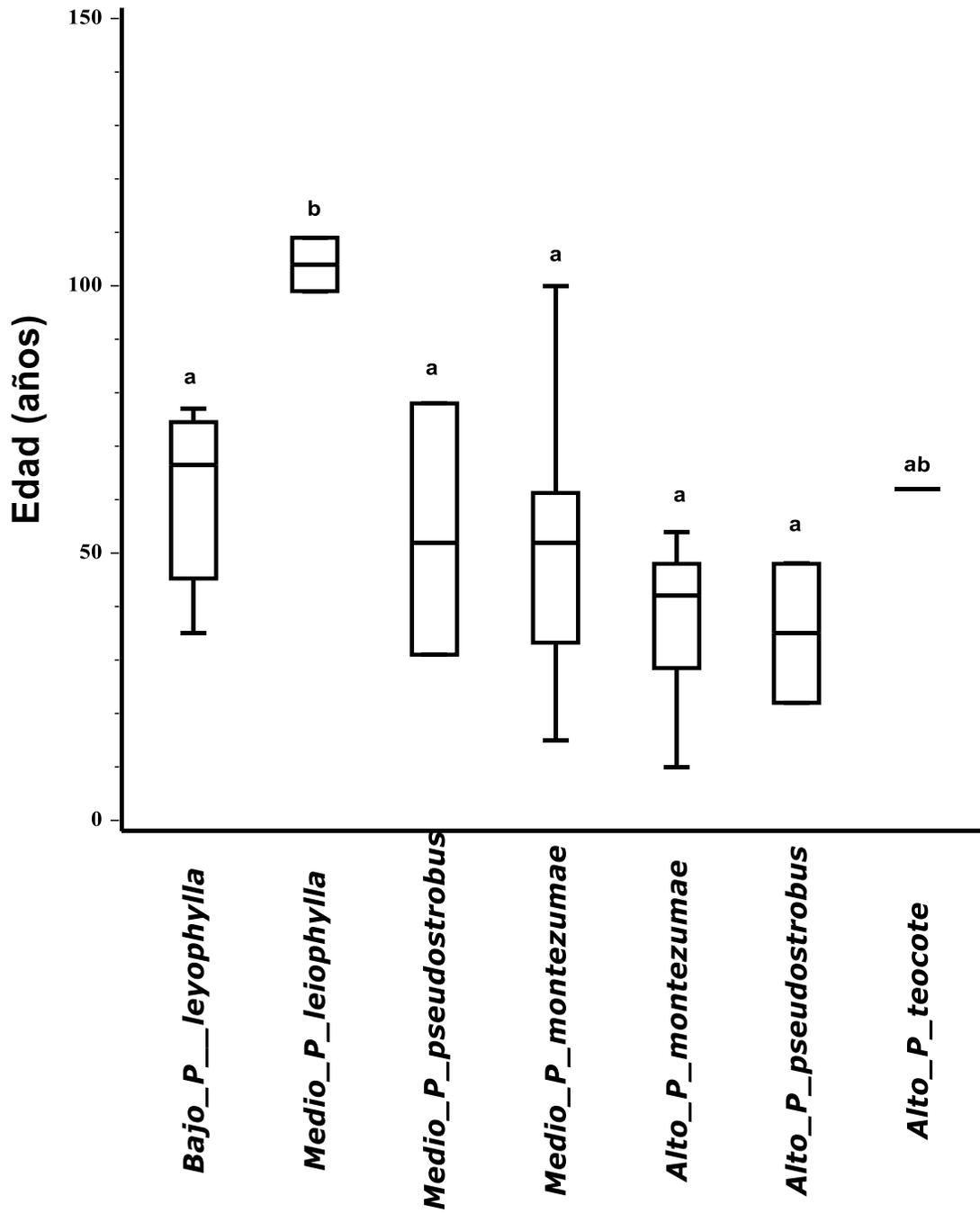


Figura 4c. Características dendrométricas. Edad promedio de diferentes especies de *Pinus* oco-teadas. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) dentro del gradiente altitudinal.

1.7.4 Canales de resina traumáticos

En todas las especies evaluadas se registró un mayor número de canales de resina traumáticos en los individuos ocoteados con respecto a los que no tienen marcas de ocoteo. La especie que presentó el mayor número de canales de resina traumáticos por mm² corresponde con *Pinus teocote*, seguida de *P. leiophylla*, *P. montezumae* y por último *P. pseudostrobus* (Cuadro 4, Figura 5). No se encontraron diferencias significativas en el número de canales traumáticos entre árboles con ocoteo (CO) y sin ocoteo (SO); ($\chi^2=8.96e^{-13}$, *g.l.*= 3, P < 0.001), y entre las diferentes especies que se ocotean ($\chi^2 < 2.2e^{-16}$, *g.l.*= 3, P < 0.001).

Cuadro 4. Número de canales de resina traumáticos (promedio \pm error estándar) contabilizados por mm² en individuos de diferentes especies de *Pinus* con ocoteo (CO) y sin ocoteo (SO) registrados en el Parque Nacional La Malinche

Especie	Número de canales de resina traumáticos en árboles de <i>Pinus</i>	
	Sin ocoteo (SO)	Con ocoteo (CO)
<i>Pinus montezumae</i>	19 \pm 7	39 \pm 7
<i>Pinus leiophylla</i>	23 \pm 5	51 \pm 8
<i>Pinus pseudostrobus</i>	12 \pm 5	13 \pm 2
<i>Pinus teocote</i>	11 \pm 0.9	98 \pm 18
<i>Pinus hartwegii</i>	16 \pm 16	***

*** Se identificó esta especie en el piso altitudinal alto, sin embargo, no se encontraron árboles ocoteados.

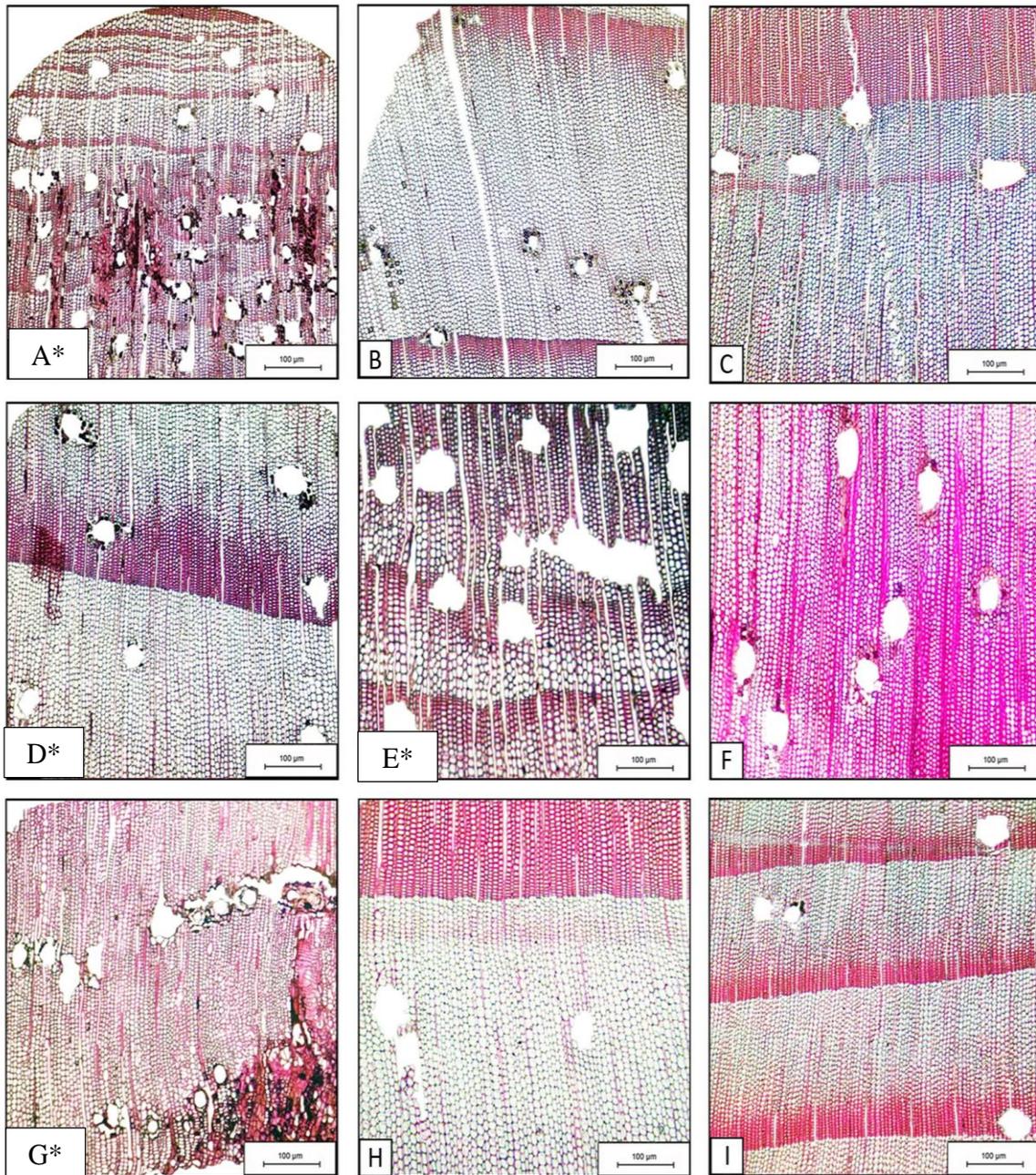


Figura 5. Daño histológico en especies de *Pinus* sometidas a ocoteo (*) y no sometidas a ocoteo *Pinus teocote* (A*-B), *P. leiophylla* (C-D*), *P. montezumae* (E*-F), *P. pseudostrobus* (G*-H), *P. hartwegii* (I). No se observaron ejemplares con daño de ocoteo en *P. hartwegii*. Se observa un mayor número de canales de resina traumáticos en el tejido de los individuos ocoteados de la misma especie.

1.8 DISCUSIÓN

En el Parque Nacional La Malinche se encuentran distribuidas diferentes especies de pinos como *Pinus hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*, con la introducción de otras especies que corresponden a *P. strobiformis* y *P. patula*. La práctica de ocoteo en el parque se realiza sólo en cuatro de estas especies: *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*. Estas especies son nativas de la montaña, además de *Pinus hartwegii* que se distribuye en las elevaciones altas. Sin embargo, de esta especie no se encontraron árboles ocoteados.

Las especies con el mayor número de individuos con marcas de ocoteo corresponden con *Pinus montezumae* y *P. leiophylla*, aunque en esta última la práctica de ocoteo se realiza con menor intensidad. De acuerdo con los resultados observados, la práctica de ocoteo en el Parque Nacional La Malinche podría estar asociada con la distribución de las especies de *Pinus* en la montaña que va desde los 2,000 a los 4,000 m s.n.m., así como con la predominancia y distribución que cada especie tiene dentro del gradiente altitudinal.

De acuerdo con investigaciones realizadas por Rojas-García y Villers-Ruiz (2008) en el PNLM las especies que predominan son *P. leiophylla* y *Pinus montezumae*; siendo esta última la que presenta una mayor extensión de la superficie arbolada con aproximadamente un 59 %. Además, la distribución de esta especie es amplia dentro del gradiente altitudinal al estar presente desde los 2800 hasta los 3550 m s.n.m. y presentando una mayor predominancia en la altitud media. La distribución y predominancia de esta especie podría explicar los resultados obtenidos para la práctica de ocoteo en la montaña, donde se registró a *P. montezumae* como la especie más intensamente ocoteada en la elevación media. Aun cuando *P. montezumae* también se encuentra presente en la elevación alta, sin embargo, a estas altitudes no se ocotea con tanta intensidad como en la elevación media de la montaña. Debido a que se ha reportado una menor predominancia de *P. montezumae* a mayor altitud, lo que podría explicar también este resultado.

La intensidad del ocoteo se explicaría por la distribución de las especies de *Pinus* en la montaña como se observó en este estudio al ser la elevación media la que presenta el mayor número de árboles ocoteados y el mayor porcentaje de ocoteo; caso contrario, en la elevación baja de la montaña se registró el menor número de árboles ocoteados los cuales sólo pertenecen

a una especie (*P. leiophylla*). De acuerdo con los datos registrados por Rojas-García y Villers-Ruiz (2008), en el Parque Nacional La Malinche la especie que predomina en la parte baja de la montaña es *P. leiophylla*, esto explicaría porque sólo se observó a individuos de esta especie ocoteados en la elevación baja.

De acuerdo con Zamora-Campos y cols. (2007), *Pinus montezumae* presenta una amplia distribución natural en la República Mexicana y es una especie sujeta al aprovechamiento maderable, sobre todo en el Eje Neovolcánico. La importancia que tiene esta especie como recurso forestal para los habitantes que viven en localidades cercanas al PNLN se hizo evidente en este estudio, al ser la especie que se ocotea más intensamente.

Las características dendrométricas de los árboles que se ocotean en el PNLN muestran que se realiza predominantemente en árboles de mayor DAP y altura sin considerar a la especie. A nivel de especie *Pinus montezumae* sigue siendo la especie más intensamente ocoteada en el nivel medio y alto. Sin embargo, en el nivel medio no son de mayor DAP y altura, caso contrario en el nivel alto son los de mayor DAP los que se ocotean con respecto a las otras especies presentes en ese mismo nivel de elevación.

Con respecto a la edad es importante mencionar que la práctica de ocoteo podría estarse realizando con mayor intensidad en los individuos de mayor edad, debido a que en las elevaciones media y baja es donde se registraron las mayores edades de los árboles ocoteados. Estos resultados también podrían ser explicados por la distribución de las especies en la montaña y su disponibilidad dentro del gradiente altitudinal como se mencionó anteriormente.

Los resultados de esta investigación con respecto a las características dendrométricas de los árboles que son seleccionados para realizar la práctica de ocoteo con respecto a los no ocoteados en el PNLN son aquellos que presentan mayor DAP y altura, mientras que la edad varía dependiendo de la elevación. A mayor altitud, se seleccionan árboles más jóvenes mientras que a altitud media y baja, los árboles son más viejos.

Estos resultados podrían explicarse debido a que se sabe que existen diferencias morfológicas entre las especies (Viveros-Viveros y cols. 2013, Aparicio-Rentería y cols. 2020). Los caracteres morfológicos pueden variar por las características genéticas de cada especie, pero

también por la distribución que presentan dentro de los diferentes gradientes altitudinales y por las condiciones ambientales a las que están expuestas durante su desarrollo (Viveros-Viveros y cols. 2013, Salaya-Domínguez y cols. 2012).

De acuerdo con Rehfeldt (1991), Salaya-Domínguez y cols. (2012). Las variaciones en los caracteres morfológicos en los individuos de poblaciones de coníferas que se desarrollan en altitudes menores existe un mayor crecimiento cuando las condiciones ambientales son favorables, pero en individuos de poblaciones de coníferas que se distribuyen en altitudes mayores se presenta un menor crecimiento, debido a que estas estrategias les permiten no tener daños cuando las temperaturas son más bajas o cuando se presentan variaciones dentro los mismos periodos de las estaciones de manera tardía

Por otro lado, en la presente investigación se registró un mayor número de canales de resina traumáticos en los árboles ocoteados con respecto a los no ocoteados. La especie que presentó un mayor número de canales de resina traumáticos fue *Pinus teocote* seguida de *Pinus leiophylla*. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rodríguez (2016) en individuos de *Pinus pinaster* donde observaron el incremento de canales de resina por mm² debido al daño mecánico que se generó por métodos de resinación, y la cual es una respuesta sistémica de los árboles. Así mismo Moreira y cols. (2008) observaron el incremento de canales de resina traumáticos por mm² como respuesta a daño mecánico.

Al igual que en los trabajos desarrollados por Schweingruber (1996), Mumm y Hilker (2006), Granados-Sánchez y cols. (2008), Bohlmann (2008), Hadiyane y cols. (2015), Rodríguez-García (2016), Reyes-Ramos y cols. (2017), en diferentes especies de *Pinus* reportan la formación e incremento de canales de resina traumáticos por daño mecánico e incremento de la cantidad de resina que producen.

En otros trabajos realizados en diferentes especies de *Pinus* se ha encontrado una relación positiva entre el diámetro y el incremento en la producción de resina de tal modo que ha mayor diámetro se incrementa la cantidad de resina producida, por ejemplo, López (1996) observó en *P. pseudostrobus* y *Pinus oocarpa*, que los árboles de mayores diámetros son los que tienen una mayor producción de resina.

Además, como lo han mencionado diferentes autores (Luchi 2005, Franceschi y cols. 2005, Thomé y García 2008, Sampedro y cols. 2011, Ferrenberg 2014, Zas y cols. 2014) cuando se genera daño mecánico en especies de *Pinus* se inducen respuestas que implican un alto costo energético para balancear los sistemas de defensa y otras funciones como el crecimiento y la reproducción (Sampedro y cols. 2011). Presentándose una respuesta sistémica en los árboles (Franceschi y cols. 2005). De tal forma que los canales de resina traumáticos se observan en mayor cantidad después de que los árboles han pasado por un periodo de estrés en este caso causado por el daño mecánico.

Los resultados obtenidos en esta investigación mostraron que la práctica de ocoteo también genera incremento en el número de canales de resina traumáticos. Este incremento en el número de canales de resina traumáticos se debe a una respuesta natural de los árboles debido a que la oleoresina se moviliza a la herida para proteger al árbol a través de una barrera física como lo han demostrado las investigaciones arriba mencionadas.

Debido a que la práctica de ocoteo induce la formación e incremento de canales de resina traumáticos como muestran los resultados obtenidos en la presente investigación, lo que provoca que se incremente el flujo de resina hacia las heridas y se impregne en la madera, para formar lo que se denomina ocote. La madera de ocote tiene la propiedad de encender fácilmente y se convierte en una fuente de energía indispensable para los pobladores.

Con estos resultados se concluye que los pobladores que hacen uso del ocote en el PNLM seleccionan de manera empírica árboles de las especies que tienen mayor disponibilidad dentro del gradiente altitudinal de la montaña, así como aquellos que tienen mayor diámetro y altura, porque les ofrecen rajas de ocote de mayor calidad, que desde su punto de vista estaría relacionada con la cantidad de resina impregnada en la corteza de los árboles del género *Pinus*.

1.9 REFERENCIAS

- Arriola PVJ, Estrada ME, Ortega-Rubio A, Pérez MR, Gijón HAR. 2014. Deterioro en áreas naturales protegidas del centro de México y del Eje Neovolcánico Transversal. *Investigación y Ciencia* 22: 37-49.
- Aceves-Rangel LD, Méndez-González J, García-Aranda MA y Nájera-Luna JA. 2018. Distribución potencial de 20 especies de pinos en México. *Agrociencia* 52: 1043-1057.
- Argollo J, Soliz C, y Villalba R. 2004. "Potencialidad dendrocronológica de *Polylepis tarapacana* en los Andes Centrales de Bolivia". *Ecología en Bolivia* 39: 5-24.
- Ayala SJC. 2011. Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de desarrollo en la producción de la resina de pino en México. Foro de intercambio de experiencias: Manejo, aprovechamiento y comercialización de los principales productos forestales no maderables (PFNM) en ecosistemas de bosques templados. SEMARNAT-CONAFOR. Septiembre 29-30. Guadalajara, Jal. México. pp. 37
- Baraza E, Gómez J, Hodar J, y Zamora R. 2004. "Herbivory has a greater impact in shade than in sun: response of *Quercus pyrenaica* seedlings to multifactorial environmental variation." *Canadian Journal of Botany* 82: 357-364.
- Barrón Sevilla JA. 2002. Efecto del disturbio antropogénico sobre la estructura y riqueza arbórea en bosques de pino-encino de Los Altos de Chiapas, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur.
- Bertoni M, y López MJ. 2010. Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera "Parque Atlántico Mar Chiquita"-Argentina. *Estudios y perspectivas en turismo* 19: 835-849.
- Bohlmann J. 2008. Insect-Induced Terpenoid Defenses in Spruce. En: Schaller A, eds. *Induced Plant Resistance to Herbivory*. Dordrecht, Springer. pp. 173-187.
- Challenger A. 2003. Conceptos generales acerca de los ecosistemas templados de montaña de México y su estado de conservación. En: *Conservación de ecosistemas templados de*

montaña en México. Sánchez O, Vega E, Peters E, Monroy-Vilchis O (eds.) Instituto Nacional de Ecología. México, DF. pp. 17

Challenger A y Soberón J. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Capital natural de México. Soberón J, Halffter G, Llorente-Bousquets J (eds.) CONABIO, México. pp. 87.

CONABIO. 2000. Regiones terrestres prioritarias. Escala 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONANP/ SEMARNAT. 2013. Áreas naturales decretadas.

CONAFOR [Comisión Nacional Forestal]. 2010. Inventario Nacional Forestal y de Suelos: Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Jalisco, México: Comisión Nacional Forestal

CONAFOR [Comisión Nacional Forestal]. 2012. Inventario Nacional Forestal y de Suelos, informe del 2004-2009 (1a. ed). Zapopan, Jalisco, México: Comisión Nacional Forestal

Constante GV, Villanueva DJ, Cerano PJ, y Estrada AJ. 2009. Muestreo Dendrocronológico: colecta, preparación y procesamiento de núcleos de crecimiento y secciones transversales. Gómez Palacio, Durango, México. Folleto Técnico No. 13. INIFAP CENID RASPA. 49 p.

Corredor JAG, Villa RAS, y Ángulo JCP. 2012. Comparación de la Producción Resinera de dos Especies de Pino Cultivadas en el Municipio de Cajibío, Departamento del Cauca, Colombia. *Journal de Ciencia e Ingeniería* 4: 37-42.

Crawley MJ. 2013. *The R book*. Editorial John Wiley and Sons. West Sussex, United Kingdom.

Espejel A. 1996. La Malinche: una visión retrospectiva de su deterioro y conservación. *Gaceta Ecológica* 41: 14-21.

Espejel-Rodríguez MMA, Santacruz-García N, Sánchez-Flores M. 1999. The use of oak in the region of La Malinche, State of Tlaxcala. *Botanical Sciences* 64: 35-39.

- Espejel A. 1999. La importancia y deterioro del recurso bosque en la región de La Malinche, estado de Tlaxcala. Tesis Maestría en análisis regional, Tlaxcala, México. CIISDER-MAR. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Espejel RMMA, Santacruz GN, Martínez de la Fuente H. 2001. Explotación y Deterioro de los bosques de La Malinche, Estado de Tlaxcala. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Notas Revista de Información y Análisis 13: 15-22.
- Espejel RA, González TIM, Perón DE. 2004. El índice de deterioro ambiental en los municipios de Tlaxcala: una propuesta metodológica. Gaceta Ecológica 70: 19-30.
- Espinoza-Ortega MLA. 2005. Influencia de tres variables en la obtención y propiedades fisicoquímicas de la oleoresina del *Pinus tecunumanii*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima, Perú. Facultad de Ciencias Forestales.
- Fa JE y Morales LM. 1991. Mammals and protected areas in the Trans-Mexican Neovolcanic Belt. En: Latin American mammalogy: history, biodiversity, and conservation. Mares MA, Schmidly DJ (eds.) Editorial. University of Oklahoma Press. USA. pp. 199
- Fabián-Plesníková I, Sáenz-Romero C, Cruz de León J, Martínez-Trujillo M, y Sánchez-Vargas NM. 2020. Parámetros genéticos de caracteres de crecimiento en un ensayo de progenies de *Pinus oocarpa*. Madera y bosques 26:3.
- FAO. 2018. El estado de los bosques del mundo- Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Rome, Italy: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Farjón A, Pérez de la Rosa JA, Styles BT. 1997. Guía de campo de los pinos de México y América Central. Editorial. The Royal Botanic Gardens, Kew. London, United Kingdom.
- Ferrenberg S, Kane JM, Mitton JB. 2014. Resin duct characteristics associated with tree resistance to bark beetles across lodgepole and limber pines. Oecologia 174: 1283-1292.
- Franceschi VR, Krokene P, Christiansen E, Krekling T. 2005. Anatomical and chemical defenses of conifer bark against bark beetles and other pests. New Phytologist 167: 353-376.

Fritts HC. 1976. Tree rings and climate. Editorial. Academic Press. London, New York and San Francisco.

Gadow KV, Sánchez OS, y Álvarez, JG. 2007. Estructura y crecimiento del bosque. Universidad de Göttingen. Alemania.

Galicia L, Potvin C, Messier C. 2015. Maintaining the high diversity of pine and oak species in Mexican temperate forests: a new management approach combining functional zoning and ecosystem adaptability. Canadian Journal of Forest Research 45: 1358-1368.

García AR. 2016. Factores anatómicos, dendrométricos y climáticos implicados en la producción de resina de *Pinus pinaster* AIT.: aplicación a la mejora de los métodos de resina. Tesis de doctorado en Ingeniería de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

García-Frapolli E y Toledo VM. 2008. Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: un instrumento desde la economía ecológica. Argumentos (México, DF), 21:56, 103-116.

Gernandt DS, Pérez-de la Rosa JA. 2014. Biodiversidad de Pinophyta (coníferas) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 126-133.

González-Insuasti MS y Caballero J. 2007. Managing plant resources: How intensive can it be? Human Ecology, 35: 303-314.

Gómez-Lomelí LF. 2013. Naturaleza y sociedad. Editorial. Digital, Tecnológico de Monterrey. Monterrey México.

Gutiérrez G y Ricker M. 2014. Manual para tomar virutas de madera con el barreno de Pressler en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, DF.

Granados-Sánchez D, Ruíz-Puga P, Barrera-Escorcia H. 2008. Ecología de la herbivoría. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del ambiente 14: 51-64.

Hadiyane A, Sulistyawati E, Asharina W, Dungani R. 2015. A Study on Production of Resin from *Pinus merkusii* Jungh. Et De Vriese in the Bosscha Observatory Area, West Java-Indonesia. *Asian Journal of Plant Sciences* 14: 89-93.

Hintze J. 2008. NCSS, PASS, GESS. NCSS. Kaysville, Utah.

IAWA Committee. 1989. List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin new series* 10: 219-332.

INFOR [Instituto Forestal]. 1981. Resinación Forestal del Pino Insigne Chileno. Chile Forestal (Chile).

Jiménez-Sierra CL, Sosa RJ, Cortés-Calva P, Breceda SCA, Íñiguez DLI, Ortega-Rubio A. 2014. México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y Ciencia* 60: 16-22.

Juárez FJJ. 2005. Alumbrado público en Puebla y Tlaxcala y deterioro ambiental en los bosques de La Malintzi, 1820-1870. *Historia crítica* 30: 13-38.

Karban R y Myers JH. 1989. Induced plant responses to herbivory. *The Annual Review of Ecology, Evolution*, 20:331-348.

Kometter R. 2005. *Manual de Censos Forestales*.

Kohagura Arrunategui JAH. 2022. Anatomía y propiedades físicas de tres especies del género *Tachigali* en un bosque de Terraza Alta en la región de Madre de Dios, a través del método no destructivo.

Krokene P, Nagy NE, Solheim H. 2008. Methyl jasmonate and oxalic acid treatment of Norway spruce: anatomically based defense responses and increased resistance against fungal infection. *Tree Physiology* 28: 29-35.

Krommenhoek W, Sebus J, Van Esch GJ. 1986. *Atlas de Histología Vegetal*. Editorial Marbán. Madrid.

López RR. 1996. Comparación de dos métodos de resinación en *Pinus oocarpa* Schiede, *P. montezumae* Lambert y *P. pseudostrobus* Lindl., en la cuenca alta del río Chixoy, Guatemala. Comparison of two resinating methods in *Pinus oocarpa*, *P. montezumae* and *P. pseudostrobus*, in the high watershed of the Chixoy River, Guatemala. Tesis de maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

López-Domínguez JC y Acosta R. 2005. Descripción del Parque Nacional Malinche. En: Biodiversidad del Parque Nacional La Malinche. Fernández JA y López JC (eds.) Coordinación General de Ecología, Gobierno del Estado de Tlaxcala. México. pp. 3-24.

Luchi N, Ma R, Capretti P, Bonello P. 2005. Systemic induction of traumatic resin ducts and resin flow in Austrian pine by wounding and inoculation with *Sphaeropsis sapinea* and *Diplodia scrobiculata*. *Planta* 221: 75-84.

Manso R, Pardos M, Keyes CR, y Calama R. 2012. Modelling the spatio-temporal pattern of primary dispersal in stone pine (*Pinus pinea* L.) stands in the Northern Plateau (Spain). *Ecological Modelling* 226: 11-21.

Martínez M. 1992. Los pinos mexicanos. Ediciones Botas. México.

Mas JF, Velázquez A y Couturier S. 2009. La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. *Investigación Ambiental* 1: 23-39.

Matteucci S y Colma A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria general de la organización de los estados americanos. Programa de desarrollo Científico y tecnológico. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Washington D.C.

Manzanilla QU, Delgado VP, Hernández RJ, Molina SA, García MJJ, y Rocha GMDC. 2019. Similitud del nicho ecológico de *Pinus montezumae* y *P. pseudostrobus* (Pinaceae) en México: implicaciones para la selección de áreas productoras de semillas y de conservación. *Acta botánica mexicana* 126: 1-22.

Molina-Luna NG y Cancino YA. 2016. Intercambio de Productos en Mercados Semanales de Los Valles Centrales de Oaxaca, México. *Etnobiología* 14: 92-99.

Montero C, Trabanino F, Varela C y Liendo R. 2016. El manejo de un paisaje construido: aprovechamiento y explotación de los recursos vegetales y faunísticos en Chinikihá, Chiapas. *Etnobiología* 14: 5-22.

Montiel SA y Martínez GV. Propuesta de anteproyecto de una Norma Técnica Forestal en materia de uso y aprovechamiento de los recursos maderables del monte y/o bosque en el Estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Montón LJ. 2012. Clasificación estructural de la madera de "*Pinus radiata*" D. Don procedente de Cataluña mediante métodos no destructivos y su aplicabilidad en la diagnosis estructural. Tesis Doctoral. Universitat politècnica de Catalunya. Escola tècnica superior d'arquitectura de Barcelona.

Moreira-Tomé X, García R, Sampedro-Pérez L, Zas-Arregui R y Solla A. 2008. Densidad y área de los canales resiníferos de "*Pinus pinaster*" ante tratamientos de fertilización, y su relación con la defensa ante "*Hylobius abietis*". *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 26: 45-49.

Moreira TX, Ramos GMA, Sampedro PL, Zas AR y Solla HA. 2008. Densidad y área de los canales resiníferos de *Pinus pinaster* ante tratamientos de fertilización, y su relación con la defensa ante *Hylobius abietis*. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 26: 45-49.

Moreira TX. 2010. Variación genética y efecto de la disponibilidad de nutrientes en las defensas constitutivas e inducidas de *Pinus pinaster* Ait. Tesis de doctorado. Universidad de Vigo.

Mumm R y Hilker M. 2006. Direct and indirect chemical defense of pine against folivorous insects. *Trends in Plant Science* 11: 351-358.

- Muñoz-Flores HJ, Hernández-Ramos J, Sáenz-Reyes JT, Reynoso-Santos R, y Barrera-Ramírez R. 2022. Modelos predictivos de producción de resina en *Pinus pseudostrabus* Lindl., en Michoacán, México. *Revista mexicana de ciencias forestales* 73: 128-154.
- Musule R, Bárcenas-Pazos GM, Pineda-López M, Houbron EP y Sánchez-Velásquez LR. 2018. Desarrollo y evaluación de un método racional y no destructivo para la toma de muestras de maderas blandas utilizadas en análisis químicos. *Madera y bosques*, 24:1.
- Nagy NE, Fossdal CG, Krokene P, Krekling T, Lönneborg A, Solheim H. 2004. Induced responses to pathogen infection in Norway spruce phloem: changes in polyphenolic parenchyma cells, chalcone synthase transcript levels and peroxidase activity. *Tree Physiology* 24: 505-515.
- Nanos N, Tadesse W, Montero G, Gil L, y Alia R. 2000. Modelling resin production distributions for *Pinus pinaster* Ait using two probability functions. *Annals of forest science* 57: 379-377.
- Prodan M, Peters R, Cox F y Real P. 1997. *Mensura forestal. Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible*. San José, Costa Rica.
- Raiter A, Sanchez K, y Zullo J. 2002. *Representaciones sociales*. Editorial Eudeba. Buenos Aires.
- Ramos-Dorantes DB, Villaseñor JL, Ortiz E y Gernandt DS. 2017. Biodiversity, distribution, and conservation status of Pinaceae in Puebla, Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad* 88: 215-223.
- Rehfeldt GE, Wykoff RA y Ying CC. 2001. Physiologic plasticity, evolution, and impacts of a changing climate in *Pinus contorta*. *Climatic Change* 50: 355-376.
- Reyes-Ramos A, Sánchez-Vargas NM, de León JC y Fabián-Plesníková I. 2017. Miniresinación Temprana de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. en vivero. *Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológico-Agropecuarias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* 18: 36-39.

Reyes-Ramos A, Cruz de León J, Martínez-Palacios A, Lobit PCM, Ambríz-Parra JE y Sánchez-Vargas NM. 2019. Caracteres ecológicos y dendrométricos que influyen en la producción de resina en *Pinus oocarpa* de Michoacán, México. *Madera y bosques*, 25:1.

Romahn-de la Vega CF y Ramírez-Maldonado H. 2010. *Dendrometría*. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Rodríguez-García A, López R, Martín JA, Pinillos F y Gil L. 2016. Resin yield in *Pinus pinaster* Ait. is related to tree dendrometry, stand density and tapping-induced systemic changes in xylem anatomy. *Forest Ecology and Management* 313: 47-54.

Rodríguez García A. 2016. Factores anatómicos, dendrométricos y climáticos implicados en la producción de resina de *Pinus pinaster* AIT.: aplicación a la mejora de los métodos de resinación. Tesis de doctorado en Ingeniería en Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

Rojas-García F y Villers-Ruíz L. 2008. Estimación de la biomasa forestal del Parque Nacional Malinche Tlaxcala-Puebla. *Ciencia Forestal en México* 33: 59-86.

Rojas-García F y Villers-Ruíz L. 2016. Comparación de dos métodos para estimar la densidad de la madera de *Pinus hartwegii* Lindl. del Volcán La Malinche. *Madera y Bosques* 11: 63-71.

Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. 1ª Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Sampedro L, Moreira X y Zas R. 2011. Costs of constitutive and herbivore-induced chemical defenses in pine trees emerge only under low nutrient availability. *Journal of Ecology* 99: 818-827.

Salaya-Domínguez JM, López-Upton J, y Vargas-Hernández JJ. 2012. Variación genética y ambiental en dos ensayos de progenies de *Pinus patula*. *Agrociencia*, 46: 519-534.

Sánchez-González A. 2008. Una visión actual de la diversidad y distribución de los pinos de México. *Madera y bosques* 14: 107-120.

- Schlegel B, Gayoso J y Guerra J. 2001. Manual de procedimientos para inventarios de carbono en ecosistemas forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Schweingruber F. 1996. Tree Ring and Environment Dendroecology. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL/FNP, Paul Haupt. Berna, Switzerland.
- Stokes M y Smiley T. 1968. An introduction to tree-ring dating. Arizona, EUA: The University of Press.
- Suárez-Mota ME y Téllez-Valdés O. 2014. Red de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad del Eje Volcánico Transmexicano analizando su riqueza florística y variabilidad climática. *Polibotánica* 38: 67-93.
- Speer JH. 2010. *Fundamentals of tree-ring research*. University of Arizona Press. Arizona, USA.
- Tadesse W, Nanos N, Alia R, Aunon FJ, y Gil L. 2001. Evaluation of high resin yielders of *Pinus pinaster* Ait. *International Journal of Forest Genetics* 8: 271-278.
- Trabanino F. 2012. Sistema de manejo del bosque tropical en Chinikihá a través de la etnoecología y la paleoetnobotánica. XXV Simposio de Investigaciones arqueológicas en Guatemala. Arroyo B, Paiz L, y Mejía H. (eds.) Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia y Asociación Tikal, Guatemala pp. 798-804.
- Ugalde ALA. 1981. Breve descripción de la situación boscosa y el consumo de leña en México. Trabajo presentado en el curso Investigación de Técnicas Agroforestales Tradicionales. ONU, CATIE y CSAT. Tabasco, Quintana Roo y Campeche. México.
- Valdez PME, González GG, Morales IR, Bolaños SRY. 2016. Reserva de carbono en biomasa forestal y suelos minerales en el Parque Nacional Malinche (México). *Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía* 25: 207-215.
- Vargas L. 2013. Manual de mejores prácticas para manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México. Programa de las

Naciones Unidas para el Desarrollo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal y Rainforest Alliance. México.

Veblen TT. 1982. Conservación forestal en el altiplano occidental de Guatemala. *Mesoamérica* 3: 332-355.

Vela-Correa G, Vázquez-Martínez BE, Rodríguez-Gamiño M, y Domínguez-Rubio, I. V. 2007. Caracterización edáfica de sitios con regeneración natural de *Pinus montezumae* Lamb. en el volcán la Malinche, México. *Agrociencia*, 41:4.

Villers-Ruiz L, García FR, Lezama PT. 2006. Guía Botánica del Parque Nacional Malinche. Tlaxcala-Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Villers-Ruiz L, Chuvieco E y Aguado I. 2012. Aplicación del índice meteorológico de incendios canadiense en un Parque Nacional del centro de México. *Revista mexicana de ciencias forestales* 3: 25-40.

Viveros-Viveros H, Camarillo-Luna AR, Sáenz-Romero C y Aparicio-Rentería A. 2013. Variación altitudinal en caracteres morfológicos de *Pinus patula* en el estado de Oaxaca (México) y su uso en la zonificación. *Bosque (Valdivia)* 2: 173-179.

Werner G. 1990. La vegetación destruida en el altiplano mexicano. *Elementos* 15: 9-25.

Yarza De la Torre E. 2003. Los volcanes del Sistema Volcánico Transversal. *Investigaciones geográficas* 50: 221-234.

Zamora-Campos EM, Vázquez-Cuecuecha OG, Pérez-Ahuatzi A, Cano-Flores R, Aparicio-Rentería A y Fernández-Pedraza E. 2007. Variación natural de la densidad de la madera en *Pinus montezumae* Lamb. en tres altitudes del parque nacional la Malinche, Tlaxcala, México. *Foresta Veracruzana* 9: 33-37.

Zar JH. 1999. *Biostatistical analysis*. Pearson Education India.

Zas R, Moreira X, Ramos M, Lima MR, da Silva MN, Solla A y Sampedro L. 2014. Intra-specific variation of anatomical and chemical defensive traits in Maritime pine (*Pinus pinaster*) as factors in susceptibility to the pinewood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*). *Trees* 29: 663-673.

Zepeda-Gómez C, Burrola-Aguilar C, Estrada-Zúñiga ME y White-Olascoaga L. 2018. Riqueza y afinidades geográficas de la flora de un bosque de *Abies religiosa* de la Faja Volcánica Transmexicana/Richness and geographical affinities of an *Abies religiosa*'s forest from the Transmexican Volcanic Belt. *Caldasia* 40: 54-70.

2. CAPÍTULO II: PERCEPCIONES SOCIALES DE LA PRÁCTICA DE OCOTEO EN POBLADORES DE CUATRO COMUNIDADES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE.

2.1 INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) poseen diversos recursos naturales, por ello se convierten en fuentes generadoras de múltiples beneficios para las poblaciones humanas que habitan en ellas y en sus alrededores (Deruyttere 1997, Mulongoy y Chape 2004). Sin embargo, el establecimiento de un área protegida establece nuevas reglas de uso y manejo de los recursos naturales, llevando a la modificación de las relaciones existentes de los pobladores de estas zonas con su entorno, así como las formas en que perciben y construyen sus espacios (Durand y Jiménez 2010).

Bajo este contexto se vuelve relevante la evaluación de las repercusiones ecológicas y socioambientales de las actividades humanas que se desarrollan en las áreas que están bajo protección (Brenner 2009, 2010) debido a que las diferentes actividades que desarrollan los pobladores en ellas como -el manejo de recursos bajo esquemas agroecológicos o caso contrario la tala y la sobreexplotación de esos recursos- pueden llevar a tener una relación completamente destructiva u otras que sean más armónicas con la naturaleza (Toledo 1995).

En las interacciones de las sociedades con la naturaleza se genera un sentido de apropiación del espacio, estableciendo vínculos de poder y dominio, pero también con un sentido de pertenencia, que a su vez permite la reproducción social (Ortega 2000, Montañez 2001, Leff 2004). Estas interacciones generan diferentes formas de apropiación de los recursos naturales y del espacio por parte de los grupos sociales, de tal modo que los conocimientos que poseen sobre la misma naturaleza y todo lo que se encuentra en ella se transforman en símbolos culturales (Soto y Méndez-Rivera 2019) debido a que son formas específicas de entender y comunicar la realidad dentro de esa cultura en particular, a su vez les asignan significados, los cuales generan percepciones sociales que reflejan las valoraciones que tienen en torno a ello (Toledo 1981, 1995, 2005, Hewstone y Ortega 1992, Morales-Hernández 2004, Morales 2016).

Las percepciones sociales se refieren al conjunto de representaciones o imágenes que posee un grupo social y constituyen las creencias de estos grupos. También son sistemas de conocimientos donde se hacen evidentes los valores y normas que tienen sobre algo, y por lo

tanto orientan la actitud del grupo social, pero a su vez conforman la estructura de las representaciones sociales, porque es a través de la comunicación que se da entre los miembros del grupo que se socializan los conocimientos (Raiter y cols. 2002).

De acuerdo con Raiter y cols. 2002 “en las representaciones sociales los seres humanos "completan" el mundo o le agregan elementos. Por ejemplo, el concepto “árbol” se relaciona con el hecho de que esté elemento existe en la naturaleza (es algo tangible) y presenta una serie de características que son evidentes. Caso contrario cuando se generan abstracciones como el concepto de ética, este no es un elemento que esté o haya estado presente en el hábitat de las personas antes de ser creado por los grupos sociales, por lo cual, una vez generadas las representaciones, estas interactúan entre sí y pueden formar nuevas representaciones sociales”. Y cada miembro del grupo social construye representaciones y las transmite, pero también las recibe de otros miembros cuando se comunican entre ellos y es a través de esta actividad de comunicación que las representaciones individuales se convierten en representaciones colectivas o representaciones sociales (Raiter y cols. 2002).

Por lo tanto, las representaciones sociales (RS) se refieren al conjunto de ideas que tienen los miembros de un grupo y a través de ellas explican e interpretan su entorno; al construirse de manera colectiva constituyen una lógica y un lenguaje particular de un grupo social, por ello son parte del saber de la vida cotidiana (Moscovici 1979), y constituye una estructura organizada de conocimientos del sentido común (Jodelet 1986, Mora 2002).

De acuerdo con (Abric 2001, Benayas del Álamo 2012, Salamanca-Ávila y cols. 2012), las RS se pueden analizar y explicar a partir de la Teoría del Núcleo Central (NC) y del Sistema Periférico (SP), el núcleo es el elemento fundamental de la RS porque es a través de él que se identifica el significado y la organización de esta, además es la base para su comprensión, porque el núcleo central constituye los elementos de las RS que se mencionan o nombran en mayor medida, es decir, son las características que refieren en ocasiones repetidas y que demuestran ser el componente más relevante del fenómeno estudiado.

La identificación del núcleo central permite el estudio comparativo de las representaciones. Para que dos representaciones sean diferentes, deben estar organizadas alrededor de dos núcleos centrales distintos (Abric 2001). A su vez el sistema periférico permite la adaptación de

la RS dentro del proceso de evolución del contexto, debido a que se integran experiencias de lo vivido (Abric 2001, Araya 2002). Los elementos periféricos están directamente relacionados con el núcleo central y, por lo tanto, su función y valor están determinados por este; de tal modo que el sistema periférico se diferencia del NC porque la frecuencia de menciones sobre un significado es menor en relación con el núcleo central o son conceptos secundarios del mismo, aceptados y validados por las personas, aunque en menor medida reconocidos (Abric 2001, Araya 2002).

El análisis de las RS permite el conocimiento de las percepciones que los pobladores tienen de su entorno y de los recursos naturales. Además, el tipo de prácticas que desarrollan para apropiarse de esos recursos permite identificar y analizar cómo los valoran, pero también contribuyen a plantear soluciones integrativas (Tarrío y cols. 2010).

En las políticas de conservación de las áreas prioritarias se confrontan diferentes intereses, al ser opuestas a los intereses de las poblaciones humanas que habitan en ellas porque existen actividades que se desarrollan para satisfacer necesidades que no han sido tomadas en cuenta, lo que ha provocado el surgimiento y prevalencia de problemas como la tala clandestina, la deforestación y la sobreexplotación de los recursos forestales, entre muchas otras problemáticas (Fernández 2008). Estas problemáticas se presentan en los bosques del Eje Neovolcánico Transversal e inciden en la pérdida de la cubierta boscosa (Espejel 1999, 2009, Castañeda-Rojas y cols. 2015, Manzanilla-Quiñones 2019).

El Parque Nacional La Malinche (PNLM) se encuentra dentro del Eje Neovolcánico Transversal y es una región que tiene un alto valor biológico y sociocultural (Valera y cols. 2006, Bori 2009, SEMARNAT y CONANP 2013, Coyotl 2015, García y cols. 2016, Valdez y cols. 2016, Mena 2021). Sin embargo, la preservación de la vegetación se ha visto afectada históricamente de tal manera que en los últimos 60 años se ha perdido más del 50 % de la cubierta boscosa y la vegetación presente está deteriorada (Espejel 1996, 2009, Espejel y cols. 2001).

En el PNLM habitan alrededor de 41,563 pobladores distribuidos en 58 comunidades (INEGI 2010). Estas comunidades de manera directa o indirecta obtienen diferentes recursos

naturales que les permiten satisfacer diversas necesidades como obtención de leña para los fogones de las estufas tradicionales, hongos, plantas medicinales y ocote (Espejel y cols. 2001). Para que los pobladores obtengan estos diferentes recursos desarrollan diferentes actividades y prácticas tradicionales (Espejel y cols. 2001).

La práctica de ocoteo es una actividad forestal que se desarrolla en esta área y en México de forma común y es considerada una práctica tradicional que data de la época prehispánica (Durán 1967: en Heyden 1983, Pérez y Lynneth 2004, Trabanino 2011, Gómez-Lomelí 2013, Montiel y Martínez 2016). Sin embargo, también se considera una práctica dañina porque provoca la muerte de los árboles y puede estar incidiendo en la pérdida de la cubierta boscosa (Rzedowsky 2006, Rangel-Salazar y cols. 2009, Díaz-Carranza y cols. 2022).

Las prácticas que realizan los pobladores en las comunidades pueden ser analizadas bajo el estudio de las RS porque permiten identificar las percepciones de su entorno (*La Malinche es un lugar de convivencia familiar*), los conocimientos (*el ocote sirve para curar*) y valoraciones (*los árboles se deben cuidar porque nos dan vida*) que tienen sobre el ambiente, es decir son un instrumento para conocer su implicación social en diferentes contextos (Moscovici 1979, Sureda y Gili 2009). Estos contextos se ven reflejados en la organización de las RS, debido a que la ideología de los grupos determina su composición y organización, obteniendo una tendencia y orientación valorativa (Moscovici 1979, Guevara 1996, Abric 2001).

En la presente investigación se hace un análisis de las RS para conocer las valoraciones que tienen pobladores de cuatro comunidades del PNLM sobre su entorno (la montaña La Malinche, el PNLM) y las actividades que desarrollan (la práctica de ocoteo) y los recursos naturales (los árboles). Esto es relevante debido a que las percepciones sociales del ambiente se consideran guías para la acción, que no se pueden explicar cómo creaciones individuales sino como construcciones colectivas, por ello las RS permiten identificar la manera en que pobladores del PNLM están valorando su entorno y los recursos.

Las valoraciones que un grupo social tiene está determinado por los distintos actores sociales, los cuales adquieren formas particulares de comprender y apreciar el ambiente natural a través de la integración de conocimientos compartidos, en estas valoraciones se develan las preferencias que tienen en el uso y manejo de los recursos, pero también las formas de resolución de conflictos en torno a ellos. Así, se identifican las percepciones ambientales sociales que están

vigentes en las comunidades y que son la base para la búsqueda de alternativas para los pobladores de las áreas prioritarias.

La integración de factores ecológicos, sociales y culturales en el análisis de las problemáticas en torno al acceso, uso y manejo de los recursos naturales, ayuda a establecer estrategias integrales en la preservación del ambiente y de la vida de las personas que viven en él.

2.2 ANTECEDENTES

En México las Áreas Naturales Protegidas son parte importante de los territorios donde se asientan pueblos originarios, el 26 % del sistema de ANP es legalmente parte de estos territorios (Boege 2008) y el 80 % de las áreas boscosas son de propiedad colectiva, las cuáles se encuentran administradas como tierras comunales o ejidos, además se caracterizan por ser áreas con altos índices de marginación (Boege 2008, Camou-Guerrero y cols. 2013).

Las comunidades que se encuentran asentadas en áreas prioritarias poseen características específicas para su gobernanza, por estas razones las estrategias de conservación de los recursos naturales y de la diversidad biológica que se implementen en ellas, deben ser pensadas bajo la premisa de la inclusión de las poblaciones humanas y sus necesidades, así como las particularidades que existen en cada país (Camou-Guerrero y cols. 2013).

En México el número de personas que viven en las comunidades agrarias y en los ejidos se calcula en doce millones (INEGI 2000), estas personas obtienen tradicionalmente diversos recursos de los lugares donde habitan; por las condiciones de extrema pobreza en las que viven y en su gran mayoría, con una débil representación y voz política, aunado al hecho de que muchos de los habitantes son propietarios de terrenos que se encuentran dentro de las áreas prioritarias y que les han sido expropiados (Warman 2000, Merino-Pérez 2004, Camou-Guerrero y cols. 2013).

Los alcances de las políticas de conservación en México, deben poseer como principio normativo la participación de los sectores involucrados, y bajo un contexto donde coincidan los más diversos intereses, debido a que la política ambiental mexicana refleja más los intereses de los tomadores de decisiones, que los de la población local, situación que repercute en el fracaso de los programas o políticas públicas, que en muchos casos operan en un marco altamente conflictivo (Paz 2005, Fernández 2008).

Debido a que la creación de las ANP en México surgió bajo una visión conservacionista donde quedan excluidos los pobladores de los asentamientos humanos y sus necesidades, lo que ha desencadenado conflictos socio-ecológicos que ponen en peligro el desarrollo regional y local y los objetivos de conservación (Camou-Guerrero y cols. 2013).

Al respecto Sosa y cols. (2012) analizaron en la Reserva de la Biosfera en Calakmul, Campeche, relaciones de conflicto que se han generado entre las comunidades asentadas en la Reserva y los que administran y dirigen la Reserva, debido a las diferencias que existen entre las ideas del manejo ambiental de los administradores con respecto a las estrategias e ideas que tienen los pobladores de esta área prioritaria, lo que ha llevado a la implementación de restricciones en las actividades productivas que han desarrollado los pobladores y en el uso del suelo.

Otro estudio realizado por Porter-Bolland y cols. (2013) en esta misma Reserva, reconoce la importancia de la participación e involucramiento de los pobladores de la Región de Calakmul, para la conservación de la naturaleza, debido a que la percepción que tienen los miembros de las organizaciones sociales difiere de la de los pobladores locales generando conflictos por el acceso y uso de los recursos.

Particularmente en la región de La Malinche, Melgarejo y Matamoros (2013) analizaron conflictos que surgieron como resultado de los procesos históricos de transformaciones socio-económicas que se han dado en la región y que han impactado en las formas de apropiación de los recursos por parte de los pobladores. Estas transformaciones se han dado de manera subsecuente llevando a los pobladores a implementar diferentes estrategias para sobrevivir dentro de las cuáles se han identificado una diversidad de empleos que desempeñan en las ciudades vecinas ya sea como obreros y/o albañiles, estas estrategias son resultado de la pérdida de los recursos naturales en la región y los cuales eran suficientes para vivir.

La pérdida de los recursos forestales en la región está directamente relacionada con la presión que ejercen los pobladores de las ciudades de Puebla y Tlaxcala en conjunto con las poblaciones asentadas en la región, así como de los procesos de expansión por el crecimiento de las mismas ciudades en conjunto con la demanda de bienes y servicios, pero también por las actividades antropogénicas que se desarrollan en ella (Espejel y cols. 2001).

Entre las actividades que se desarrollan por parte de los pobladores que habitan en el Eje Neovolcánico Transversal, existe la práctica de ocoteo, la cual es considerada una actividad

dañina que repercute en la pérdida de la cubierta boscosa, debido a que, para extraer la madera de los árboles impregnada de resinas (ocote), se realizan cortes de más de dos metros en los árboles (Espejel 1996, 1999, Werner 1996, Martínez 1992, Espejel y col. 2001, Rzedowski 2003).

La práctica de ocoteo se realiza de manera común en México y data de la época prehispánica (Trabanino 2011, Montero y cols. 2016). En el estado de Tlaxcala, se ha reportado que en el sitio arqueológico llamado La Laguna que se ubica en los municipios de Terrenate y Lázaro Cárdenas, existe evidencia paleobotánica de restos de madera de ocote mostrando la importancia de este recurso para las poblaciones que allí se asentaban (Carballo y cols. 2007).

En México aun en la actualidad la práctica de ocoteo sigue siendo de gran importancia en las comunidades de alta marginación debido a que el ocote que se obtiene de esta actividad sirve para venta y como recurso energético en las estufas tradicionales. Tal es su importancia que en algunas comunidades en la actualidad el ocote se usa para realizar trueque, intercambiándose por alimentos básicos (Trabanino 2012, Molina-Luna y Cancino 2016). Poniendo en evidencia que esta actividad es de importancia no solo económica sino también social y cultural (Pérez y Lynne 2004, Carballo y cols. 2007, Gómez-Lomelí 2013, Montiel y Martínez 2016).

La cultura juega un papel que no se puede obviar dentro de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza (Toledo 2008). Por ello la percepción que tengan diferentes culturas o grupos sociales de la naturaleza juega un rol crucial en su conservación (Toledo 2008). Las valoraciones que existen en los pobladores de su entorno conllevan a establecer diferentes formas de apropiación de los recursos naturales (Toledo 2008).

Cada práctica de apropiación depende directamente de los sistemas de valores que poseen los grupos sociales, así como de la manera de concebir y de representar la naturaleza (Toledo 2002). A su vez, en esta relación influyen múltiples factores sociales, ambientales, físicos, socio históricos, político-económicos, culturales y espirituales (Lazos y Paré 2000, Toledo y Barrera-Bassols 2008).

Como lo han reportado diversos estudios realizados en México sobre percepciones ambientales en diferentes grupos culturales que reconocen la importancia de integrar el conocimiento y las percepciones de los grupos culturales que habitan en las áreas de conservación.

Uno de los primeros estudios en México fue el de Carmen Viqueira (1977), con los totonacos en los estados de Veracruz y Puebla, encontrando que para los totonacos el color, tiene un alto valor cognitivo porque les permite diferenciar una gran diversidad de plantas y animales dentro de la selva. Esta capacidad perceptiva de los totonacos, ha sido conservada por generaciones a través del aprendizaje, y ha sido utilizada para hacer un mejor manejo y uso de las plantas de la región.

Por su parte Arizpe y cols. (1993), estudiaron en la Selva Lacandona a distintos grupos sociales y su percepción con relación al proceso de deforestación y el cambio ambiental que se ha generado en la región de Palenque y Marqués de Comillas en Chiapas, identificando que las percepciones ambientales se han transformado en los pobladores como resultado de los intercambios sociales de información, así como de los de conflictos o alianzas con otros grupos sociales e individuos de tal modo que han surgido múltiples actitudes y posturas en la región.

En la investigación desarrollada por Lazos y Paré (2000), con los Nahuas de la Sierra de Santa Marta en Veracruz, la cual forma parte de la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas, se analizaron percepciones de los campesinos de la Reserva e identificaron que el 95 % de los pobladores desconocían el hecho de que una parte de sus terrenos se consideran áreas de conservación, al mismo tiempo que desconocen los límites de sus terrenos –ejidos- con el área de la Reserva.

Otro estudio realizado en México es el de Peralta y cols. (2016) en la Huasteca de San Luis Potosí, donde los pobladores de esa región perciben la pérdida y degradación de los recursos forestales; con base en el conocimiento que tienen de las actividades productivas que realizan, su percepción está asociada a la disminución de la superficie de la selva y su degradación, en conjunto con la disminución de árboles y el incremento de la superficie agrícola en conjunto con el de la población; así como cambios en la valoración de los recursos forestales-en el pasado eran más valorados, que en la actualidad-.

Particularmente en el PNLN existen estudios como la investigación desarrollada por Espejel y Castillo (2018), estableciendo que la pérdida de los recursos naturales se debe a la falta de viabilidad en las políticas y estrategias que se han implementado porque no han integrado el contexto socioeconómico y cultural de la región, para lo cual refieren, es imperativo e ineludible contar con nuevas estrategias, así como proyectos y acciones innovadoras con políticas educativas eficientes, que coadyuven con la mitigación del deterioro ambiental existente.

Por su parte en la investigación desarrollada por Cabral y Téllez (2019) en comunidades que se dedican a la elaboración de artesanías con las hojas de los pinos (ocoxal) provenientes del PNLM se pone en evidencia la importancia de la participación de los pobladores en el emprendimiento de proyectos en pro del desarrollo sustentable en la región, como es el caso de las artesanas creadoras de la empresa social “Artemali Ocoxal S.R.L”, del municipio de Tepatlaxco, Puebla, lugar donde la obtención de un recurso natural del bosque para elaborar artesanías ha incidido en un proceso de concientización del cuidado del bosque para seguir teniendo dicho recurso, llevándolas a constituir una brigada de vigilancia comunitaria del bosque.

Por otro lado, también analizaron la percepción que tienen las mujeres de esta organización de la declaración de la montaña como un Área Natural Protegida. Identificando una percepción negativa, debido a que consideran que la falta de consulta entre los pobladores para esta declaración, en conjunto con la prohibición en el uso de los recursos, y en el acceso al área, ha desencadenado el surgimiento de diferencias entre los pobladores y los administradores del área, por la falta de conocimiento de los pobladores de lo que implica que sea un área de conservación.

Otro estudio desarrollado en el área de influencia de La Malinche, en la comunidad de Altamira de Guadalupe, mostró que los pobladores no tienen información de los efectos ambientales que tiene el desarrollo de sus actividades de extracción de recursos forestales, poniendo en peligro los objetivos de conservación de la montaña, los pobladores extraen madera para comercialarla, en conjunto con el ocote, como parte de estrategias de supervivencia que han implementado en su comunidad; llevándolos a infringir las normas, sin embargo, el involucramiento de los miembros de la comunidad está generando alternativas orientadas a un uso sustentable de dichos recursos (Flores 2020).

Al respecto, en las investigaciones desarrolladas por Porter-Bolland y cols. (2013) en áreas prioritarias, se ha logrado integrar a los pobladores en los procesos de conservación de estas áreas. Por ello se precisa de procesos participativos donde los actores locales puedan enfrentar estos retos y elaborar estrategias para un mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales en las áreas prioritarias.

Los cambios en la naturaleza provocados por las actividades antropogénicas tienen impactos serios que han generado una crisis ambiental, la cual es compleja y requiere de enfoques

integrales para comprenderla, por ello se ha dado una continua re conceptualización de la problemática, promoviendo un enfoque de investigación interdisciplinaria a través de la cual se comprendan con mayor claridad estas problemáticas (Toledo, 2000: 45, Zepeda y cols. 2012).

2.3 JUSTIFICACIÓN

La conservación de los ecosistemas ha sido abordada principalmente desde el enfoque biológico y ecológico, con base en ello se han generado políticas y estrategias ambientales para la declaración de áreas prioritarias (Guevara y Halffter 2007). Pero se requiere integrar la dimensión sociocultural (Castillo y cols. 2009). Por ello los estudios de las percepciones sociales son relevantes en las problemáticas ambientales, al ser reconocidas como un factor determinante para vincularlas en la toma de decisiones por parte de los administradores (Durand 2000: 8).

Esta investigación busca contribuir a la generación de conocimiento que integre el enfoque sociocultural a la problemática ambiental de un Área Natural Protegida. Este conocimiento es relevante para los planes de manejo y conservación de esta área prioritaria, al ser conocimiento que permita implementar programas de participación y concientización de los pobladores sobre el desarrollo de sus actividades y las repercusiones que pueden tener en la disponibilidad de los recursos y la estabilidad de los ecosistemas de las zonas donde habitan.

Por ello se plantearon los siguientes objetivos.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo general

Analizar las representaciones sociales sobre la práctica de ocoteo y su entorno de pobladores de cuatro comunidades del PNLN.

2.4.2 Objetivos particulares

- 1) Identificar los principales problemas que perciben los pobladores de las cuatro comunidades en relación a la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLN.
- 2) Analizar las RS de la práctica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del PNLN para identificar las percepciones y valoraciones de esta actividad.

3) Analizar las RS de la montaña, el parque y los árboles en pobladores de cuatro comunidades del PNLM para identificar las percepciones y valoraciones que tienen de los recursos naturales y el espacio.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Área de estudio

El Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl, se sitúa en los territorios de los estados de Puebla y Tlaxcala. En el PNLM se encuentran asentadas 58 localidades con una población total de 43, 827 habitantes (SEMARNAT 2013). Las comunidades asentadas dentro del ANP pertenecen al grupo étnico nahua, ubicado en la parte oeste y al grupo étnico otomí, ubicados en la parte este de la montaña (SEMARNAT 2013). El Parque Nacional La Malinche constituye un Área Natural Protegida desde 1938, y geográficamente se ubica en la zona centro-oriente de México formando parte del Eje Neovolcánico Transversal.

2.5.1.2 Selección de los sitios de muestreo

Se seleccionaron cuatro comunidades que habitan dentro del área de influencia del PNLM (San Miguel Canoa, San Isidro Buen Suceso, San Luis Teolocholco y San Juan Ixtenco) (Figura 6). Las cuales se caracterizan por poseer características geográficas, culturales y socioeconómicas que se mencionan a continuación:

San Miguel Canoa. Es una junta auxiliar de Puebla, que se encuentra ubicada a una distancia de 12 kilómetros al noreste de la ciudad de Puebla de Zaragoza. Esta junta auxiliar forma parte del municipio de Puebla, y se encuentra en las faldas del volcán La Malinche a 2,582 metros de altitud, con coordenadas geográficas 19° 09' 07" de latitud Norte y 98° 06' 11" de longitud Oeste. Tiene una población total de 14,863 habitantes (INEGI 2010).

La mayoría de su población se dedica a la agricultura, la ganadería, el comercio, y la construcción, pero también realizan actividades como la recolección y venta de productos maderables, manteniendo lo que se denomina formas de trabajo indígena-campesina de subsistencia (Licona y cols. 2016). Los jóvenes desarrollan actividades nuevas de tipo profesional pero

también desempeñan nuevos oficios; los pobladores, aunque se emplean en las ciudades siguen manteniendo vínculos con la comunidad, de tal modo que cooperan económicamente pero también participan en diferentes cargos y actividades; además, algunos poseen tierras de cultivo y siguen sembrando maíz (Licona y cols. 2016). El maíz sigue siendo un cultivo principal en las comunidades de La Malinche y es fundamental para la alimentación (Licona y cols. 2016). Esta comunidad pertenece al grupo cultural Nahua (Licona y cols. 2013, Licona y cols. 2016, Arellano y Miguez 2017, Martínez y Rapo 2019)

En San Miguel Canoa entre los pobladores las diferentes actividades que desarrollan en diferentes ámbitos se consideran de igual importancia, por ejemplo, la agricultura, la obtención de leña, la elaboración de carbón, el raspado de magueyes para obtener aguamiel y elaborar pulque, la recolección de hongos, o el dedicarse a trabajar como obrero, albañil, mariachi tanto en la ciudad de Puebla como en su comunidad. Existen estrategias de diversificación de actividades como estrategia para tener diferentes fuentes de recursos financieros por ello la mayoría tiene dos trabajos o desempeña más de una actividad (Licona y cols. 2016, Licona y cols. 2017).

De acuerdo con López-Domínguez y Acosta (2005), esta localidad presenta una vegetación de bosque de diferentes especies de pinos y encinos entre otras especies vegetales, además de áreas de cultivo, pero también cuenta con asentamientos humanos, y es considerada una de las zonas con mayor deforestación.

San Isidro Buen Suceso. Es una localidad ubicada en el municipio de San Pablo del Monte, en el estado de Tlaxcala a 2,320 metros de altitud, con coordenadas geográficas 19° 09' 21" de latitud Norte y 98° 06' 19" de longitud Oeste. Cuenta con una población de 8,769 habitantes (INEGI 2010).

En esta comunidad las mujeres se dedican principalmente al hogar, pero también participan en diferentes actividades como la recolecta de hongos, de plantas medicinales y de leña que obtienen del PNLN, estas actividades son fundamentales debido a que contribuyen a la economía de sus hogares, los hombres por su parte se dedican principalmente a la siembra de maíz de temporal, pero también desarrollan otras actividades como la elaboración de carbón vegetal y la construcción. En tanto, las nuevas generaciones (con apenas estudios de primaria y secundaria) se emplean como obreros en las fábricas de textiles y en los hornos de talavera que

se encuentran en las zonas de fábricas de los corredores industriales de la ciudad de Puebla (Hernández y Melgarejo 2011). La comunidad es de origen Nahuatl y siguen manteniendo el náhuatl como su idioma principal (Hernández y Melgarejo 2011).

De acuerdo con López-Domínguez y Acosta (2005), la totalidad de su territorio está asentado en las faldas del volcán La Malinche, y presenta una vegetación de bosque de encino (*Q. obtusata*, *Quercus laeta*, *Q. crassipes*), asociados con *Pinus leiophylla* y *P. pseudostrobus*, además de presentar áreas de cultivo y áreas con asentamientos humanos.

San Luis Teolocholco. Es una localidad ubicada en el municipio de Teolocholco en el estado de Tlaxcala a 2,320 metros de altitud, con coordenadas geográficas entre los 19° 15' 00" de latitud Norte y 98° 11' 00" de longitud Oeste. Tiene una población total de 16,240 habitantes (INEGI 2010).

La población se dedica a diferentes actividades como el comercio y la agricultura entre otras (INEGI 2010). Esta comunidad es de origen Nahuatl (INEGI 2010).

De acuerdo con López-Domínguez y Acosta (2005), la totalidad de su territorio está dentro del área del volcán La Malinche y presenta una vegetación de bosque de encino en asociación con *Pinus leiophylla* y encino de hoja grande (*Q. rugosa*), así como madroño (*Arbutus xalapensis*) y pino real (*Pinus montezumae*), además se encuentra presente otra especie de pino (*Pinus pseudostrobus*) y ailite (*Alnus jorullensis*). En las altitudes de los 2,800 y 3,500 metros se encuentra el bosque de oyamel (*Abies religiosa*), por arriba del bosque de oyamel se encuentra bosque de pino de alta montaña (*Pinus hartwegii*), mismo que marca el límite superior de la vegetación arbórea, y páramo de altura o zacatonal alpino en una altitud superior a los 4,300 m.

San Juan Ixtenco (o también denominado San Juan Bautista Ixtenco). Es una localidad ubicada en el estado de Tlaxcala a 2,506 metros de altitud, con coordenadas geográficas 19° 15' 00" de latitud Norte y 97° 53' 00" de longitud Oeste. Tiene una población total de 6,791 habitantes (INEGI 2010).

La población se dedica principalmente a la agricultura del maíz de temporal, pero también siembran calabaza, alverjón y haba en los suelos con poca pendiente y que son arenosos (Hernández y Melgarejo 2011). Los pobladores realizan otras actividades como la albañilería, y

el comercio, entre muchos otros oficios, pero también existen profesionistas (Hernández y Melgarejo 2011). Como en las otras comunidades asentadas en La Malinche los pobladores son una fuente importante de los obreros del sector industrial de Huamantla y el corredor industrial de Xalostoc (Hernández y Melgarejo 2011).

En esta comunidad las mujeres desarrollan una actividad artesanal muy importante y que es una fuente de ingresos para las familias de Ixtenco, el bordado de camisas de hombre y mujer las cuales venden en su propia comunidad o en la ciudad de Tlaxcala, donde las ofrecen tanto a turistas como a la población de la ciudad (Hernández y Melgarejo 2011). También se dedican a la venta de diferentes tipos de semillas -calabaza y capulín- (Hernández y Melgarejo 2011). Los pobladores de esta comunidad al igual que los pobladores de las otras comunidades asentadas en La Malinche obtienen diferentes recursos dentro de los que destacan la madera de oyamel, el ocote de los pinos, el encino y sabino, pero también extraen piedras para la elaboración de cimientos o paredes de viviendas, hierbas medicinales, y fauna pequeña (Hernández y Melgarejo 2011). Esta comunidad es reconocida como el último reducto de la cultura otomí en el estado de Tlaxcala.

De acuerdo con López-Domínguez y Acosta (2005), esta comunidad se encuentra asentado en las faldas del volcán La Malinche y su vegetación principalmente es de bosque de encino (*Quercus laeta*, *Q. obtusata*, *Q. crassipes*), asociada con *Pinus leiophylla* y *Pinus pseudostrobus*. También cuenta con grandes extensiones de áreas de cultivo y asentamientos humanos.

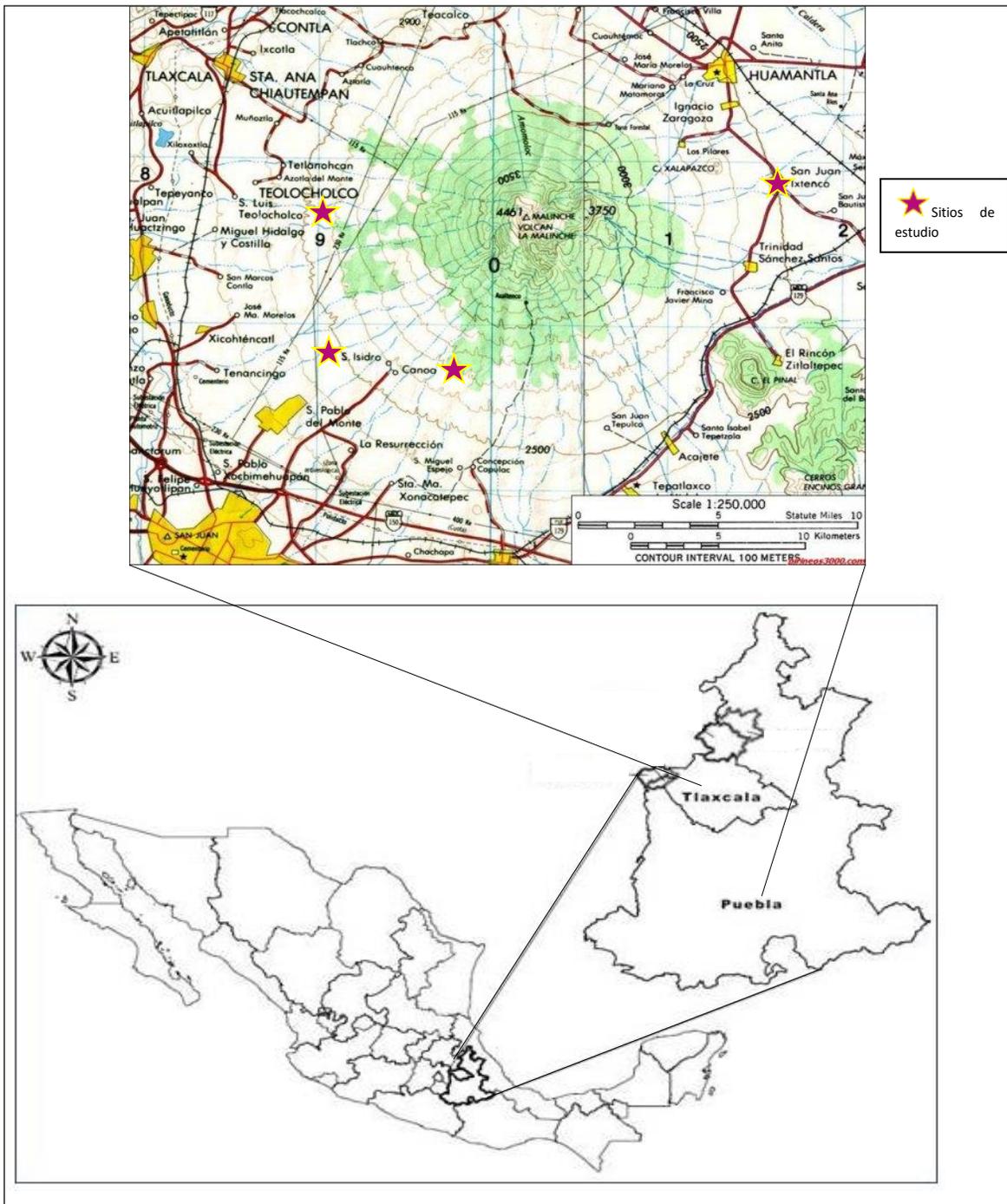


Figura 6. Sitios de estudio que pertenecen a poblaciones del área de influencia del Parque Nacional La Malinche

Fuente: Elaboración propia a partir de mapas disponibles en INEGI.

3.5.3 Trabajo de campo

Se realizó un muestreo dirigido en las cuatro comunidades antes mencionadas y se aplicaron cuestionarios durante los meses de mayo a noviembre de 2019. El cuestionario se estructuró comprendiendo tres secciones. (1) los datos generales del entrevistado. (2) el campo representacional donde se solicitó a los entrevistados que mencionaran dos ideas de los diferentes aspectos de la práctica de ocoteo: ¿Cómo se percibe esta actividad? ¿Qué es la práctica de ocoteo? ¿Dónde se realiza? ¿Qué árboles se ocotean? ¿Cada que tiempo se realiza? ¿Qué es el ocote? ¿Qué usos le dan al ocote? ¿Las razones por la cuáles se realiza esta actividad? ¿Cómo realizan esta actividad?; así como de su entorno: la montaña, el parque y los árboles. (3) la identificación de los problemas que los pobladores perciben asociados con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM (Anexo 2).

La selección del tamaño de la muestra se realizó tomando como referencia los trabajos desarrollados por Fernandez-Crispin 2002, Ramírez y González 2016. Y de acuerdo con Lo Monaco y col. (2017), “que establece que la selección de la muestra en los estudios de representaciones sociales va más allá del tamaño y depende de la delimitación teórica del problema- en este caso detectar las ideas con mayor consenso-, es decir altamente socializadas y por lo tanto más frecuentes y no las menos comunes”.

Los criterios para la selección de personas en cada localidad fueron, las características propias del grupo cultural al que pertenecen, ser mayor de 18 años, haber nacido y vivir en la comunidad de estudio, la actividad principal que desarrollan -asociada al campo o relacionadas con ello-. Se aplicaron un total de 140 cuestionarios (Anexo 1), (35 personas de cada comunidad) los cuales emitieron 2 ideas por reactivo (11 reactivos) y un conjunto potencial de 280 ideas por reactivo, lo que permitió conocer el universo lingüístico e identificar los elementos centrales y periféricos de las RS.

En cada comunidad se solicitó el permiso a las autoridades correspondientes (Anexo 4) con una carta que explicaba los objetivos del trabajo de investigación. Los pobladores entrevistados fueron los que accedieron a responder preguntas después de explicarles que el estudio tenía como objetivo conocer las percepciones de pobladores del PNLM acerca del parque, la

montaña, los árboles, la práctica de ocoteo, así como la comunidad a la que se pertenecía, su edad y datos generales (Anexo 2).

Se explicó a los participantes que la información se utilizaría únicamente con fines de investigación, garantizando así el anonimato y la seguridad de los datos personales, que la participación era voluntaria y que tenían derecho a no responder. De acuerdo con el Código de Ética para Trabajos Sociales (Hall 2017) y el Código de Ética de la Sociedad Internacional de Etnobiología (ISE, por sus siglas en inglés), (ISE 2006).

Los participantes se contactaron en lugares públicos como: plazas principales, zócalos o quioscos de las comunidades, afuera de iglesias, en parques, en los mercados. Después de haber explicado en qué consistía el estudio, si la persona aceptaba participar, se aplicaba el cuestionario y si no se le agradece por el tiempo prestado. La participación de las personas dependía de la comunidad y las actividades que estaban o iban a realizar, por ejemplo, compras en el mercado y con tiempo limitado, en cuyo caso se daba por terminado el cuestionario en ese momento agradeciendo el tiempo prestado. Estos cuestionarios incompletos se eliminaron del estudio.

2.5.4 Análisis de los datos

Para validar el esfuerzo de muestreo en cada comunidad, se realizaron curvas de acumulación con Bootstrap para esfuerzos de muestreo crecientes. Esto se realizó con el programa estadístico PAST, versión 3.17 (Hammer 2001).

Para analizar las RS, primero se generó una base de datos de las ideas mencionadas en el cuestionario. Posteriormente se agruparon las palabras o frases que expresan la misma idea, es decir los sinónimos, teniendo en cuenta que es baja la probabilidad de que existan dos palabras que tengan significado idéntico, por lo tanto, se consideran sinónimos a las palabras con contactos de significado aproximado y no totales (Barinaga 1975, Fernández-Crispín 2002, Nava-Doctor y cols. 2021).

Por ejemplo:

Idea 1: *sacan ocote de los árboles*

Idea 2: *extraen ocote de los árboles*

Idea 3: *quitan ocote de los árboles.*

La palabra o frase con mayor frecuencia de todas en cada caso fue la que se considera sinónima tomándose como la representante de todas las demás sin que pierdan su significado.

La organización de las RS se analizó aplicando índices de información de los números de Hill, lo que permitió establecer la diversidad de elementos de cada RS, de acuerdo con el número de conceptos que la componen y de la homogeneidad con que se distribuyen.

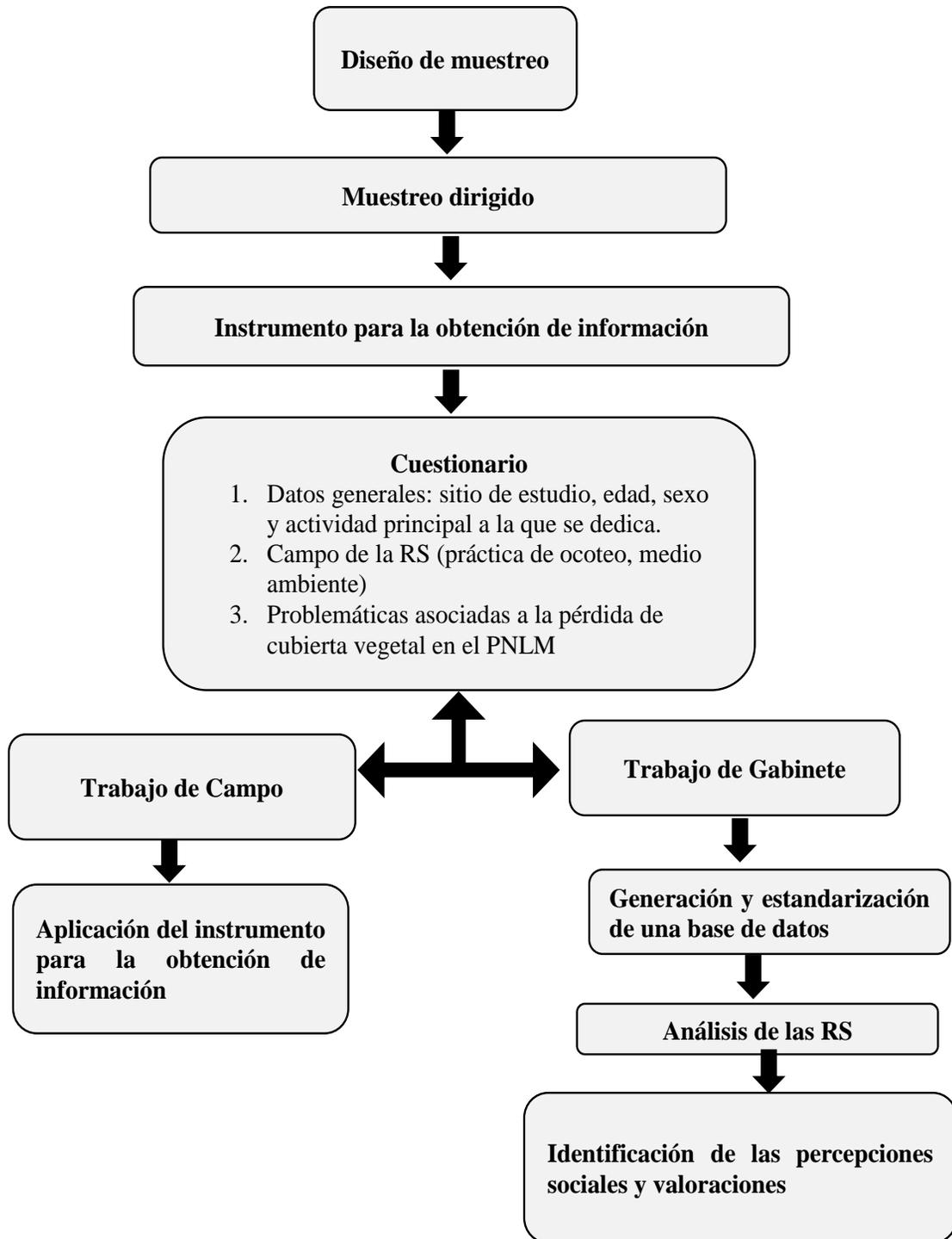
El número de ideas existentes en la RS se indica con N_0 , y el número de ideas importantes es indicado por N_1 , el número de las ideas más importantes y consensuales se indicó con N_2 . Estos números se calculan a partir del índice de Shannon-Wiener, que muestra como está organizada la información en un sistema y la complejidad que posee, y el índice de Simpson, que indica el grado de heterogeneidad. Se supone que, a medida que una RS se vuelve cada vez más compleja en su organización, algunos conceptos aparecerán con mayor frecuencia que otros, por lo que el valor de N_2 disminuirá (Ludwing y Reynolds 1988, Fernández-Crispín 2002, Lara y cols. 2010, Méndez-Cadena y cols. 2020, Nava-Doctor y cols. 2021).

Para analizar gráficamente la estructura de las RS se realizaron Análisis de Correspondencias (AC). El análisis de correspondencias de las representaciones sociales se realizó con el programa estadístico PAST, versión 3.17 (Hammer 2001).

Cuadro 5. Fórmulas utilizadas para el análisis de la estructura de las RS

Índice	Fórmula	Descripción
N0		Cuantifica el número total de ideas diferentes Donde:
P_i	$P_i = \frac{n_i}{N} \quad i=1,2,3,\dots,S$	P = abundancia proporcional de la i – creencia n_i = frecuencia de la i – creencia N = número total de creencias P_i se utiliza para obtener índices de diversidad
La diversidad de Simpson Índice (λ)	$\lambda = \sum_{i=1}^s P_i^2$	Indica el predominio de unas ideas sobre otras, lo que permite el grado de acuerdo sobre un objeto representado en una comunidad por determinar
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	$H = -\sum_{i=1}^{S'} (p_i \ln p_i)$	Donde: S son las creencias conocidas con proporciones. Indica el grado de complejidad de la representación, en la que, a medida que aumenta el número de opiniones, el valor de H' max tiende a ser más alto
H' max	H' max = ln N0	Máxima diversidad de opiniones
N1	$N1 = e^{H'}$	Indica el número de creencias abundantes en la RS e es la base de los logaritmos H' es el índice de diversidad de Shannon
N2	$N2 = 1/\lambda$	Indica el número de creencias muy abundantes en la RS
Índice de información (I)	$I = H'$ max – H'	Indica la cantidad de información en la RS
Índice de organización (Q)	$Q = 1 - \left(\frac{H'}{H'_{max}} \right)$	Indica el grado de organización de la información

2.5.5 Diagrama de flujo de la metodología



2.6 RESULTADOS

2.6.1 Problemas que perciben los pobladores de las localidades estudiadas acerca de la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM.

Los principales problemas que los pobladores de las comunidades asocian con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM fueron los incendios forestales y la tala. El 58 % de los entrevistados respondieron que la pérdida de la cubierta boscosa se debe a los incendios forestales y el 22 % respondieron que la tala de árboles es la causa. También mencionan otros problemas como la basura, el sobrepastoreo, la tala de árboles para hacer carbón y la pobreza (Figura 7).

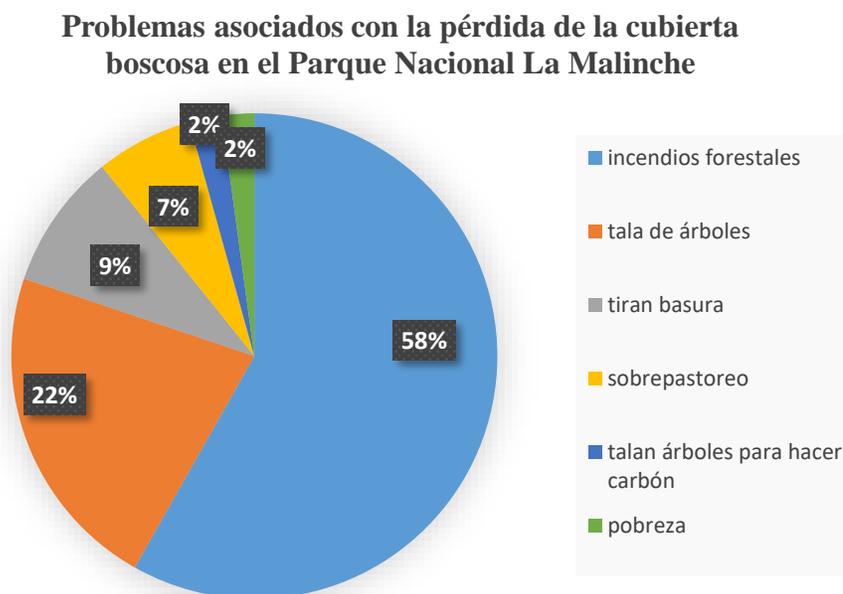


Figura 7. Principales problemas asociados con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM.

2.6.2 Percepción de la práctica de ocoteo entre los pobladores de las localidades estudiadas en el PNLM.

La práctica de ocoteo no se percibe como un problema asociado con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM. Sin embargo, sí se percibe como una actividad extractiva y dañina, esta percepción es compartida por los pobladores de las cuatro comunidades como se observa en el núcleo central de la RS (*sacan ocote del árbol*); pero también se percibe como una actividad asociada con la *tala de árboles de ocote* y dañina (*quitar la vida a los árboles*); además se percibe como una actividad necesaria debido a que les permite obtener un *sustento* y como un *trabajo* como se observa en el sistema periférico de la RS (Figura 8).

Los resultados del análisis de las RS con los índices de información (Cuadro 6) muestran que existe una equidad en las respuestas de acuerdo con los valores de N1 (N1=8) del universo lingüístico sobre la percepción de la práctica de ocoteo (ideas frecuentes: *sacan ocote del árbol, quitar la vida a los árboles, tala de árboles de ocote, raspar y cortar el árbol, obtener leña, sustento, es un trabajo*) y de ellas las ideas más frecuentes N2 (N2=5), fueron (*sacan ocote del árbol, quitar la vida a los árboles, tala de árboles de ocote, raspar y cortar el árbol y obtener leña*).

La cantidad de información que se tiene, reflejada en el índice de Shannon-Wiener (2.07), es baja y hay ideas que son dominantes (*sacan ocote del árbol, quitar la vida a los árboles*) como se aprecia en el índice de Simpson $D = 0.20$ (Cuadro 5). Esto refleja un consenso en las respuestas, lo que sugiere que la información está altamente socializada de acuerdo con el valor de $I = 0.82$ (Cuadro 5), reflejándose en el núcleo central de la RS (Figura 9).

Cuadro 6. Valores obtenidos para la representación social de la práctica de ocoteo, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.92	0.18	10	7	5	2.30	0.38	0.17
Canoa	1.78	0.22	11	6	4	2.40	0.61	0.26
Teolocholco	1.45	0.28	6	4	4	1.79	0.34	0.19
Ixtenco	1.59	0.31	10	5	3	2.30	0.72	0.31
Total	2.07	0.20	18	8	5	2.89	0.82	0.28

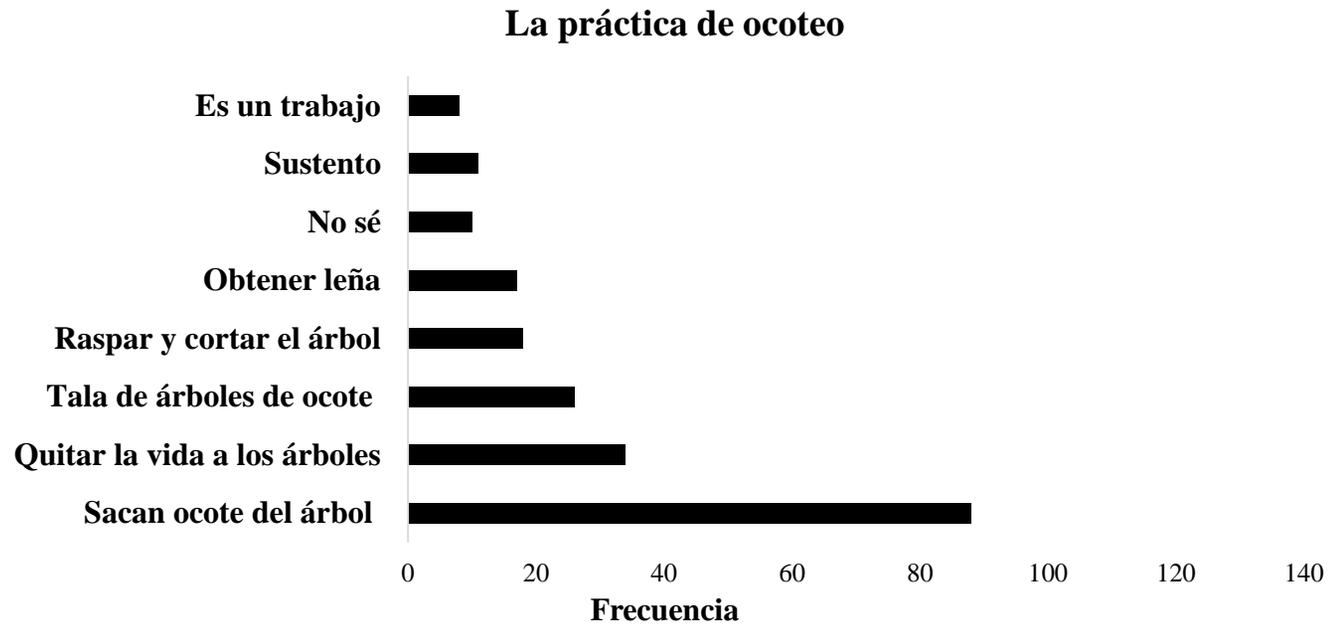


Figura 8. Ideas de la percepción de la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias RS de la práctica de ocoteo

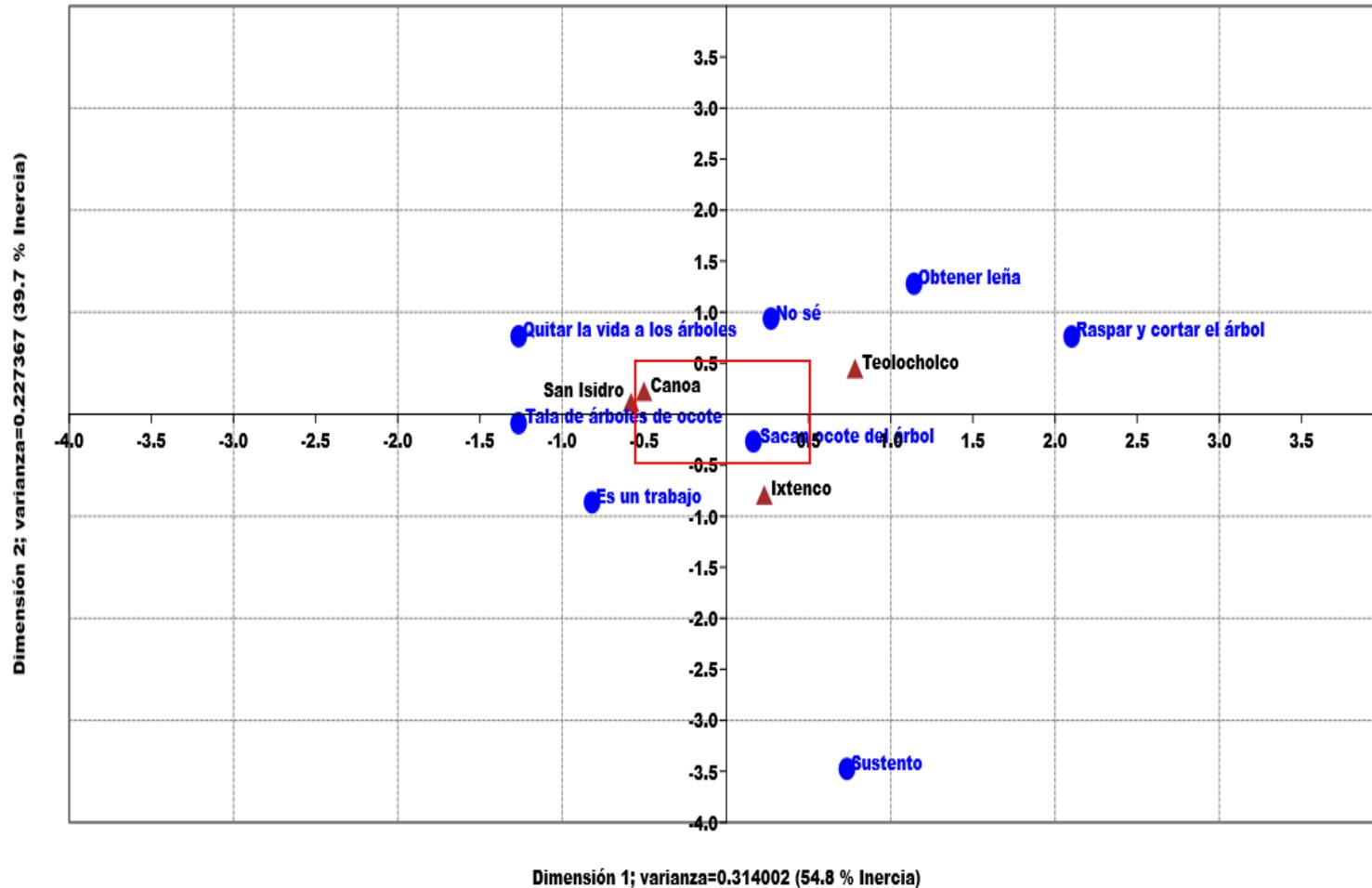


Figura 9. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la práctica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.6.3 Técnica utilizada para realizar la práctica de ocoteo en el PNLM.

La práctica de ocoteo que realizan los pobladores de las cuatro comunidades está representada por una técnica que consiste en un *raspado* inicial, que se les hace a los árboles de ocote para que salga la trementina, la cual se deja para que penetre en la madera y posteriormente se realiza la extracción de ocote a través de cortes (Figura 10).

El análisis de las RS sobre la técnica que utilizan para realizar la práctica de ocoteo, muestra que los pobladores de las cuatro comunidades la describen de la misma forma. El análisis realizado de los números de Hill (Cuadro 7) muestra que la técnica que utilizan para realizar el ocoteo es la misma independientemente de que pertenezcan a comunidades diferentes. En el análisis de correspondencias se observa que en el núcleo central las ideas que predominan son “*se corta el ocote, se raspa y se seca*”, “*se deja para que la trementina se penetre y luego se va cortando*” (Figura 11).

Cuadro 7. Valores obtenidos para la representación social de la técnica de ocoteo, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	0.87	0.46	4	2	2	1.39	0.52	0.37
Canoa	0.69	0.5	2	2	2	0.69	0	0
Teolocholco	1.00	0.41	4	3	2	1.39	0.38	0.28
Ixtenco	0.98	0.43	5	3	2	1.61	0.63	0.39
Total	0.95	0.44	8	3	2	2.07	1.11	0.53

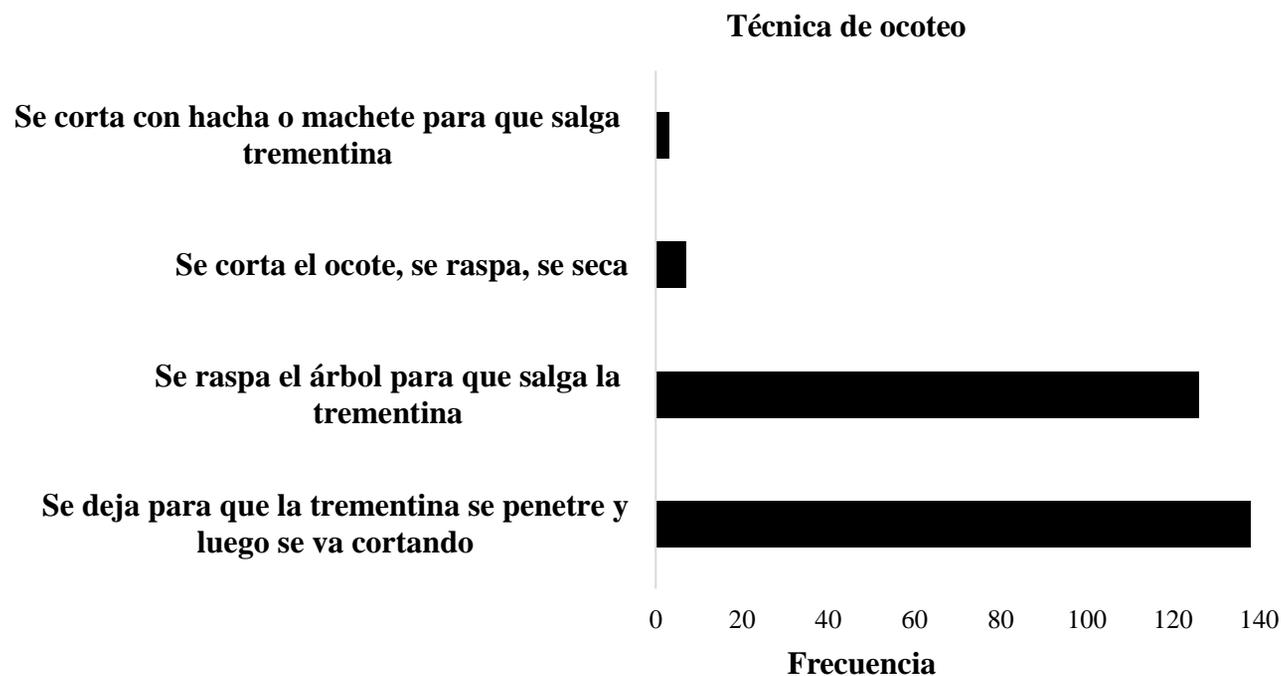


Figura 10. Ideas de la percepción de la técnica para realizar la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de la técnica para realizar la práctica de ocoteo

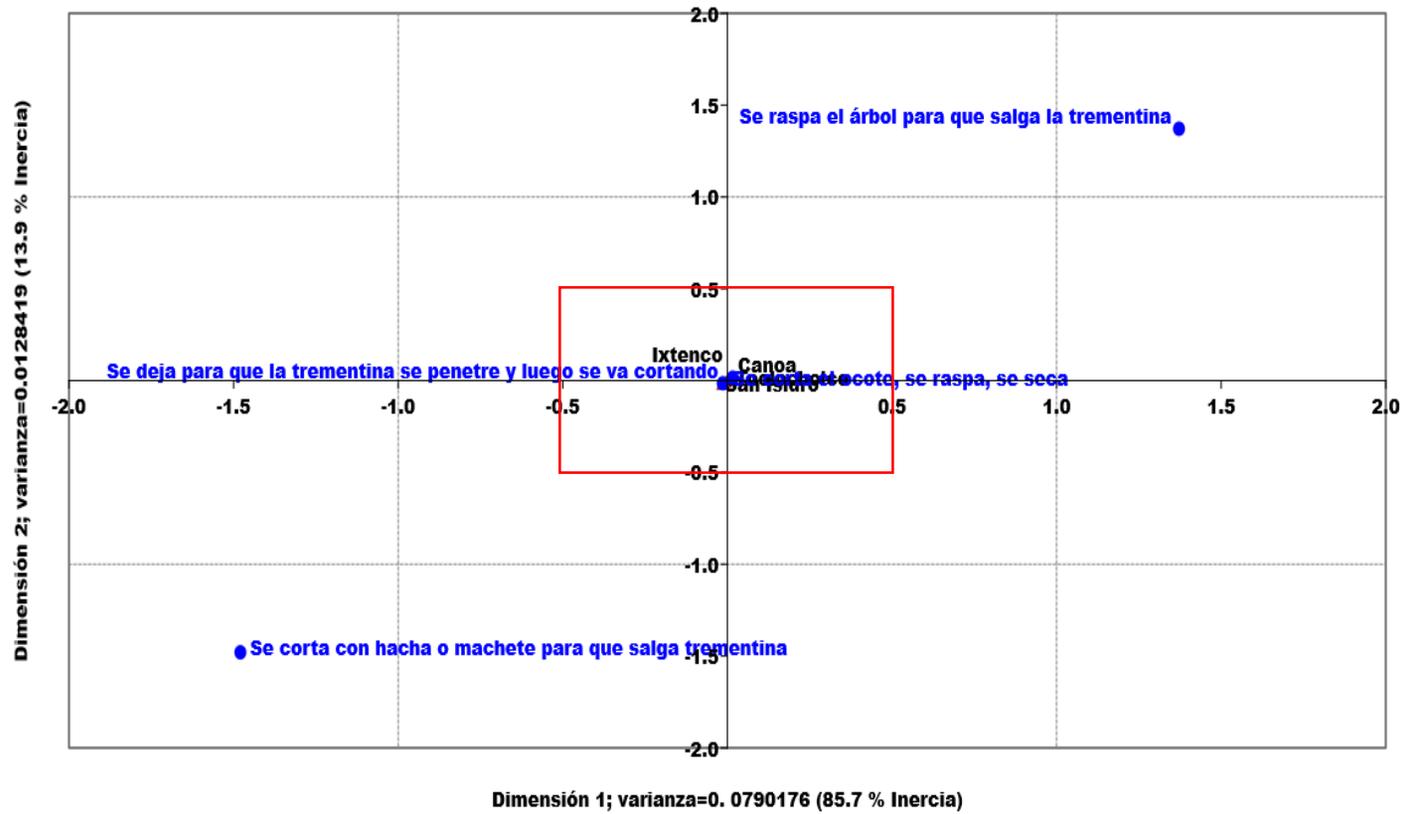


Figura 11. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la técnica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.6.4 Descripción de la técnica de la práctica de ocoteo que realizan pobladores del PNLM.

La técnica para la práctica de ocoteo se realiza con un raspado o corte inicial en la base del árbol con una profundidad de entre 10 a 15 cm. El raspado provoca que los árboles exuden resina (como se observó en los árboles de *Pinus*). Posteriormente, se dejan pasar entre 9 y 15 días aproximadamente para asegurarse que la resina se ha impregnado en la madera, este tiempo se puede prolongar, por ello constantemente cuando los pobladores suben a la montaña lo van monitoreando a partir de la cantidad de resina que emana del corte inicial. El raspado se sigue realizando para incrementar el flujo de resina; pasado este tiempo se puede cortar el árbol para obtener las “rajadas de madera” u ocote (Figura 12).

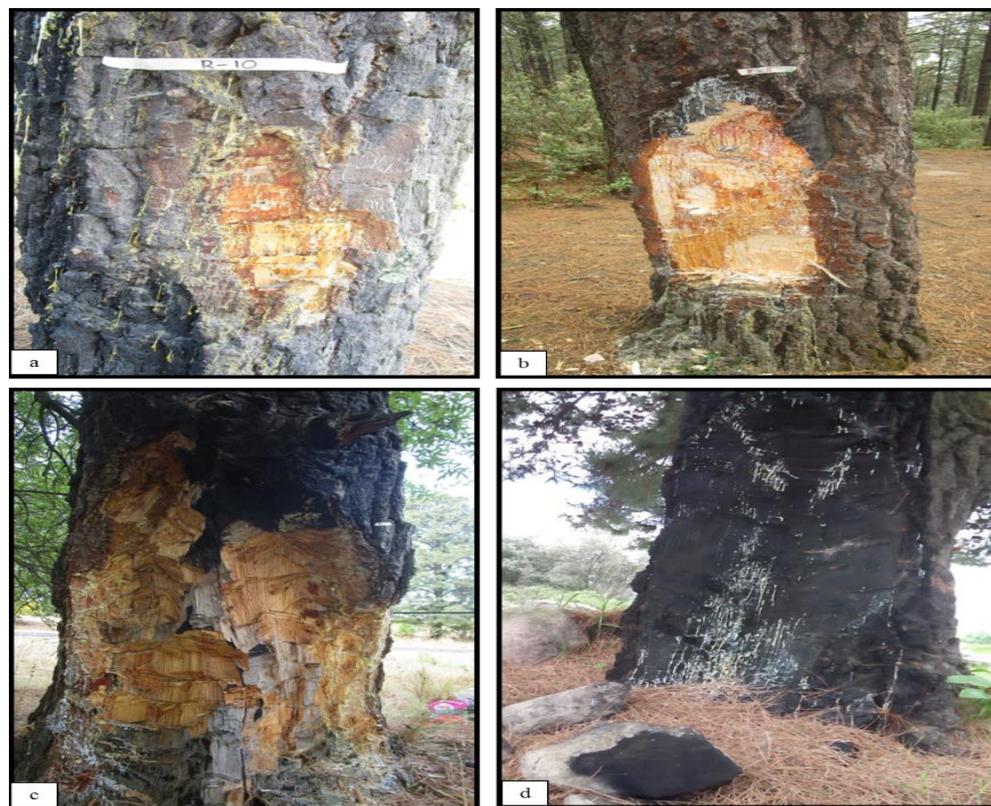


Figura 12. Técnica que se utiliza para la práctica de ocoteo en el PNLM (a) raspado o corte inicial en árboles de pino. (b) Rezumo de resina en árboles de pino ocoteados. (c) Corte del árbol para obtener la madera impregnada de resina u ocote. (d) Quema de árboles para incrementar el exudado de resina en árboles de pino.

2.6.5 Percepción de los lugares y periodos para realizar la práctica de ocoteo en el PNLM.

Los resultados del análisis de las RS de la percepción de los lugares y de los periodos para realizar la práctica de ocoteo muestran, que es percibida como una actividad que se lleva a cabo en toda la montaña de manera constante.

De acuerdo con los resultados del análisis de las RS y los índices de información, existe una equidad en las respuestas de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM porque la cantidad de información que se tiene reflejada en el índice de Shannon-Wiener $H' = 1.55$ es baja y hay ideas que son dominantes, como se aprecia en el índice de Simpson $D = 0.37$, lo que indica que la información está altamente socializada, como se observa en el valor de $I = 1.23$ (Cuadro 8).

Los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM de acuerdo con la percepción de los pobladores es en cualquier lugar donde se encuentren presentes los ocotes (*donde hay ocotes*) como se observa en la Figura 14. Sin embargo, los pobladores de San Isidro Buen Suceso identifican dos lugares específicos que son San Diego Huetziatl y Cinco Muertos, los pobladores de San Juan Ixtenco mencionan que es en las faldas o parte baja de La Malinche como se observa en el sistema periférico de la RS (Figura 14).

Cuadro 8. Valores obtenidos para la representación social de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.55	0.25	7	5	4	1.95	0.40	0.20
Canoa	0.96	0.60	8	3	2	2.08	1.12	0.54
Teolocholco	0.67	0.64	3	2	2	1.10	0.43	0.39
Ixtenco	1.27	0.31	4	4	3	1.39	0.11	0.08
Total	1.55	0.37	16	5	3	2.77	1.23	0.44

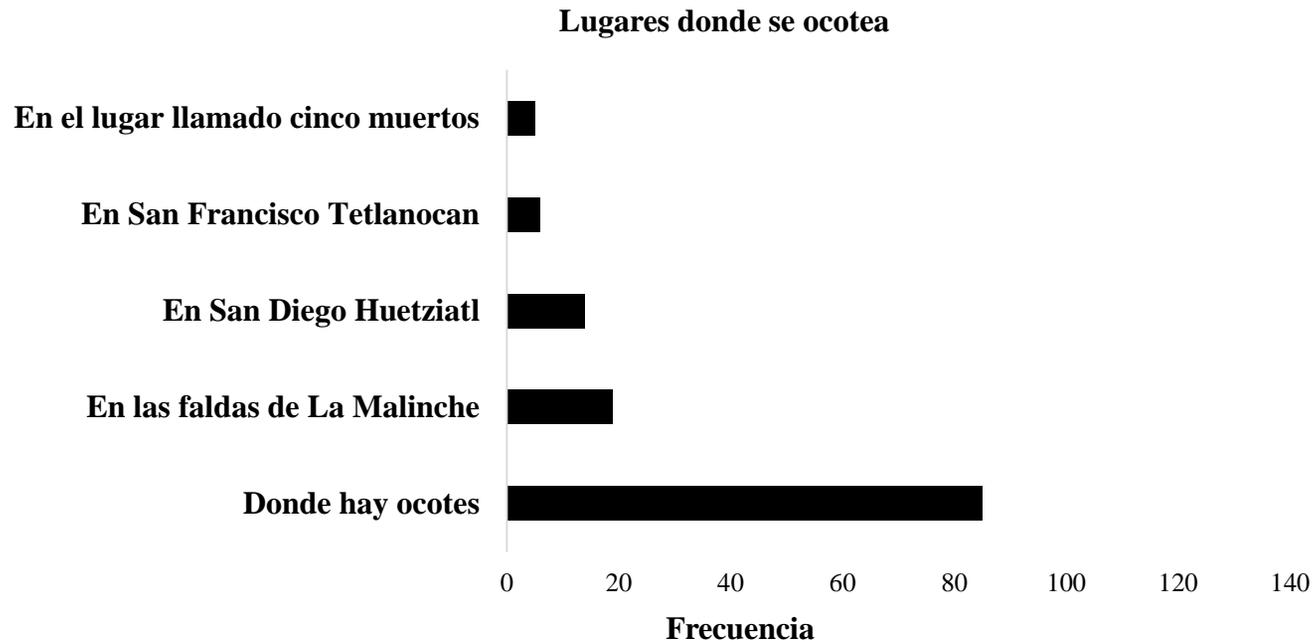


Figura 13. Ideas de la percepción de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de los lugares donde se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM

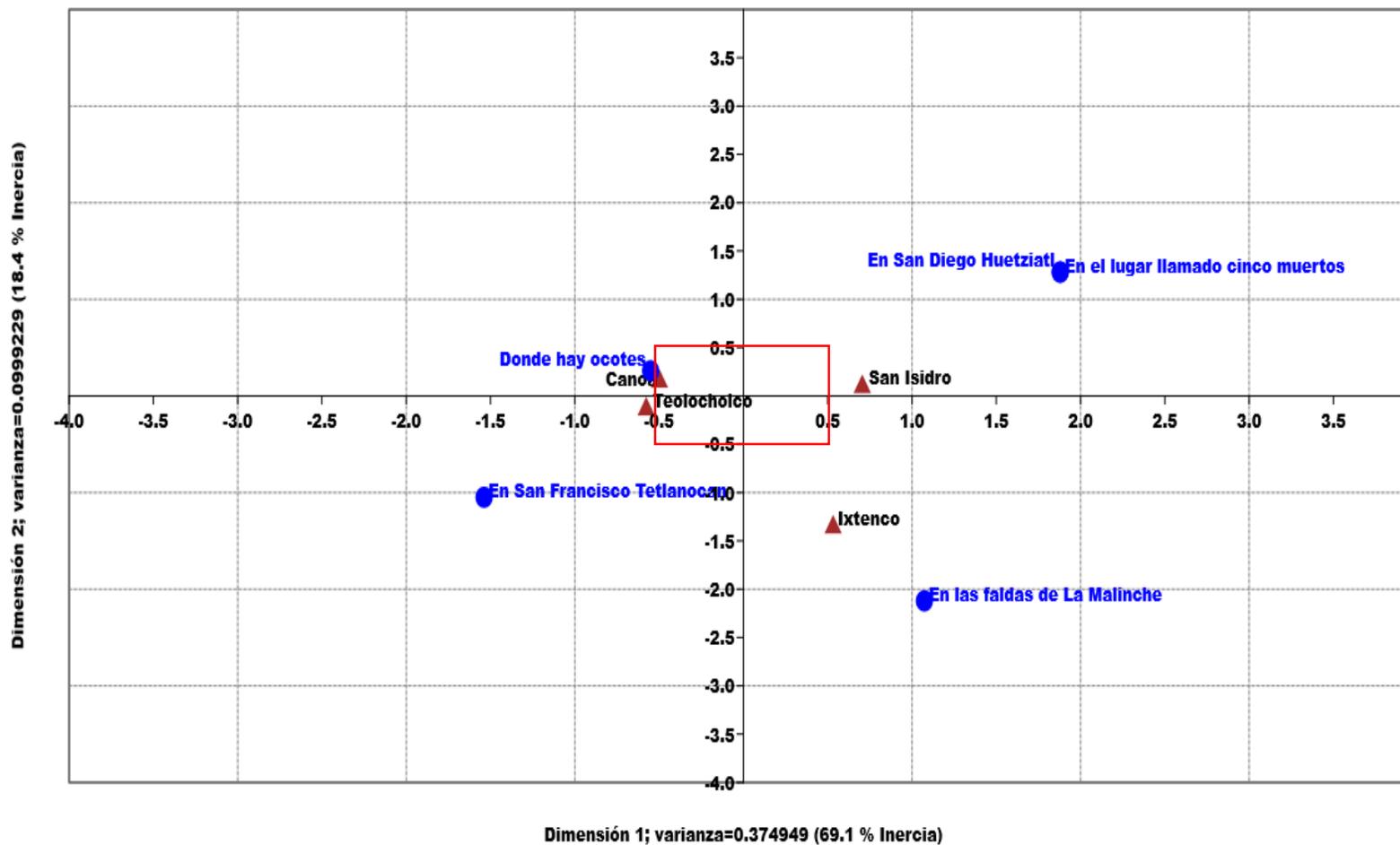


Figura 14. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los lugares donde se ocotea de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Los resultados del análisis de la representación social de los periodos en los que se realiza esta práctica en el PNLN mostraron que hay ideas dominantes ($D = 0.44$), por lo cual existe un consenso en las respuestas, lo que sugiere que la información está altamente socializada, como se observa en el valor de I (1.3) y organizada como lo muestra el valor de Q (0.57) (Cuadro 9).

En las representaciones sociales de los periodos de realización de la práctica de ocoteo, se observa que es percibida como una actividad que se desarrolla de manera continua, esta percepción es común en los pobladores de las cuatro comunidades. También, se percibe como una actividad asociada a las necesidades de los pobladores como se ve en el núcleo central de la representación “*todo el tiempo*”, “*se va cortando conforme se necesita*”. Dentro de los elementos periféricos podemos observar que esta actividad también se desarrolla como una estrategia para tener ocote como reserva “*para tenerlo y usarlo*” (Figura 16).

Cuadro 9. Valores obtenidos para la representación social de los periodos cuando se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.01	0.42	5	3	2	1.60	0.59	0.37
Canoa	0.86	0.42	4	2	2	1.38	0.51	0.37
Teolocholco	1.0	0.42	5	3	2	1.60	0.60	0.37
Ixtenco	0.82	0.47	4	2	2	1.38	0.56	0.40
Total	0.98	0.44	10	2	2	2.30	1.3	0.57

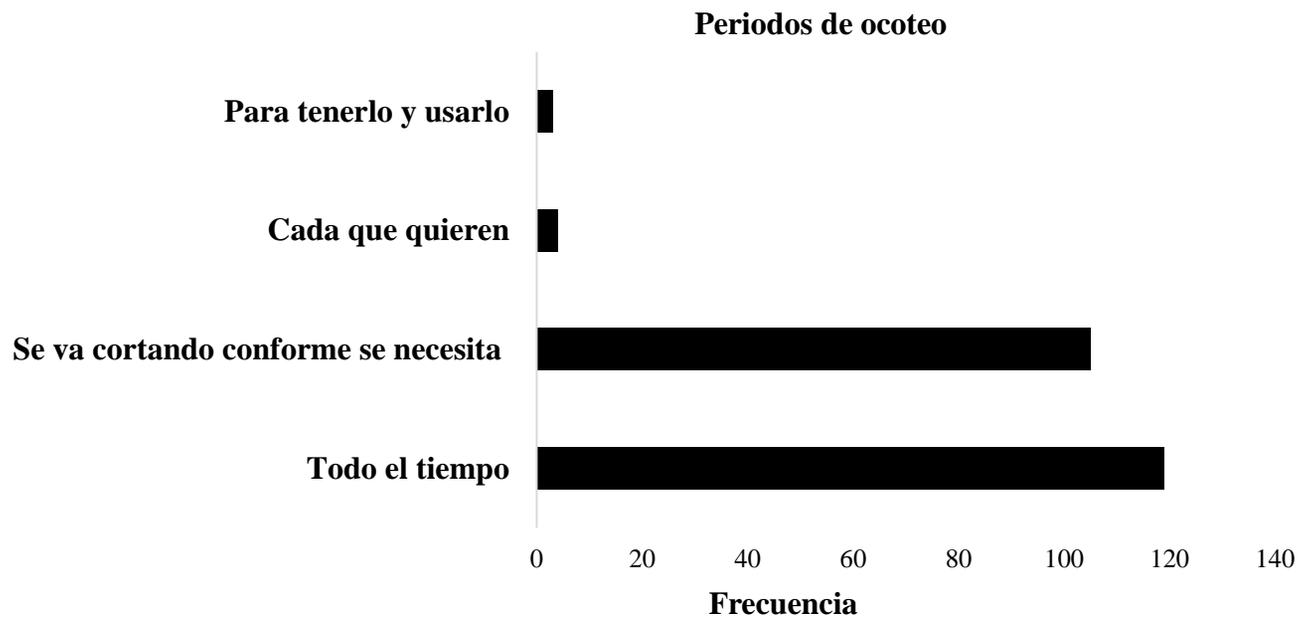


Figura 15. Ideas de la percepción de los periodos cuando se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de los periodos cuando se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM

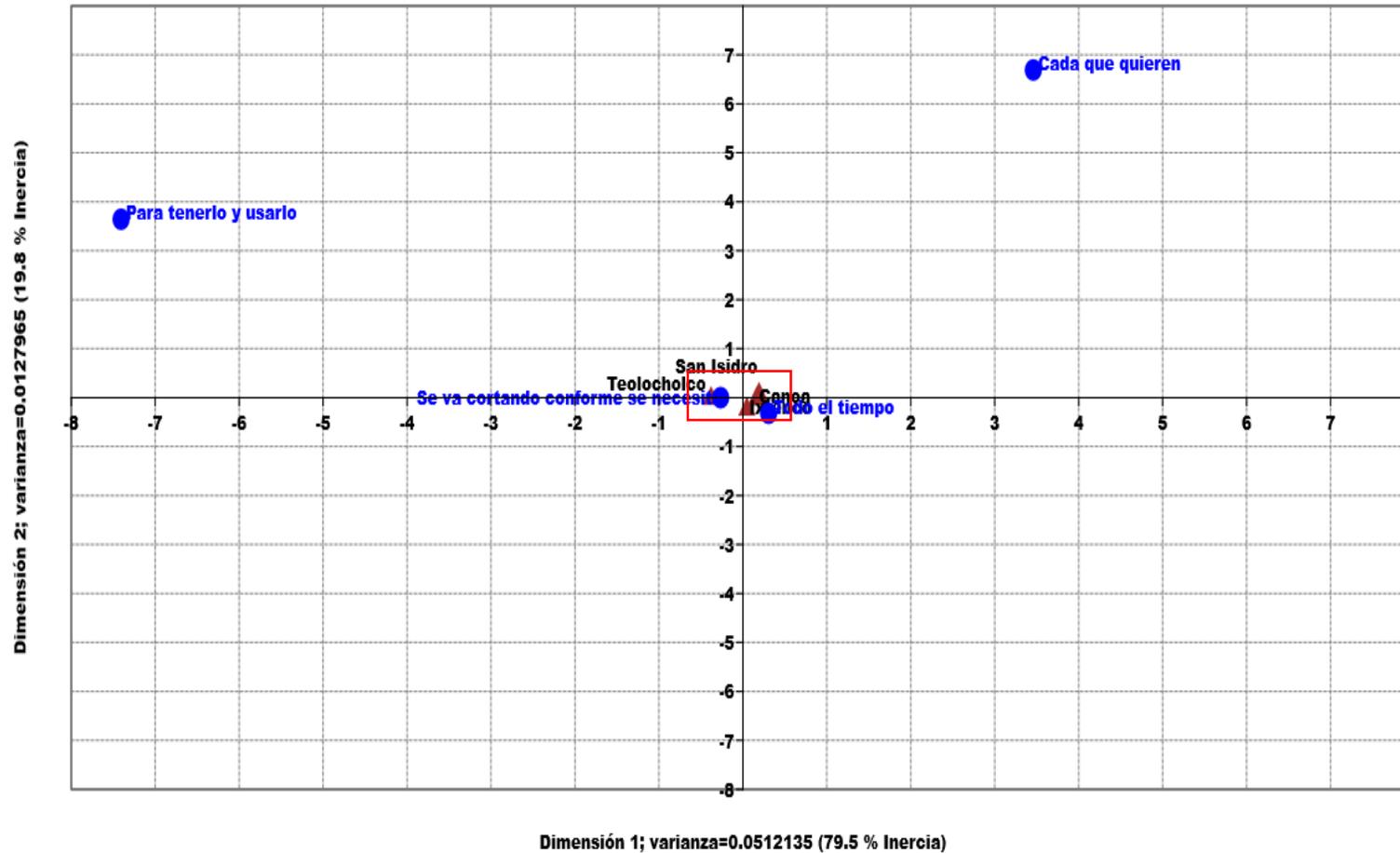


Figura 16. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los periodos cuando se ocotea de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.6.6 Percepción de los árboles que se ocotean, el ocote y sus usos.

La práctica de ocoteo se realiza en los árboles denominados de forma genérica “*ocotes*” debido a que son diferentes especies de ocotes y los cuales son asociados como árboles resinosos.

El análisis de las RS de los árboles que se ocotean, mostró que los pobladores de las cuatro comunidades los identifican como “*ocotes*” como se ve en el núcleo central de la representación. Esta información está altamente socializada en los pobladores de las cuatro comunidades como lo indica el análisis de los índices de información (Cuadro 10) aun cuando identifican otros árboles “*pinos*”, “*oyamel*”, “*encino*” y “*ailite*” y los asocian con características como “*ocote macho y ocote hembra*”, “*ocotes con trementina*” estas ideas están en el sistema periférico de la RS (Figura 18).

Cuadro 10. Valores obtenidos para la representación social de los árboles que se ocotean, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	0.66	0.53	2	2	2	0.69	0.031	0.04
Canoa	0.99	0.45	4	4	2	1.38	0.40	0.29
Teolocholco	1.23	0.34	6	6	3	1.79	0.55	0.30
Ixtenco	1.53	0.31	10	10	3	2.30	0.76	0.33
Total	1.40	0.36	12	12	3	2	1.08	0.43

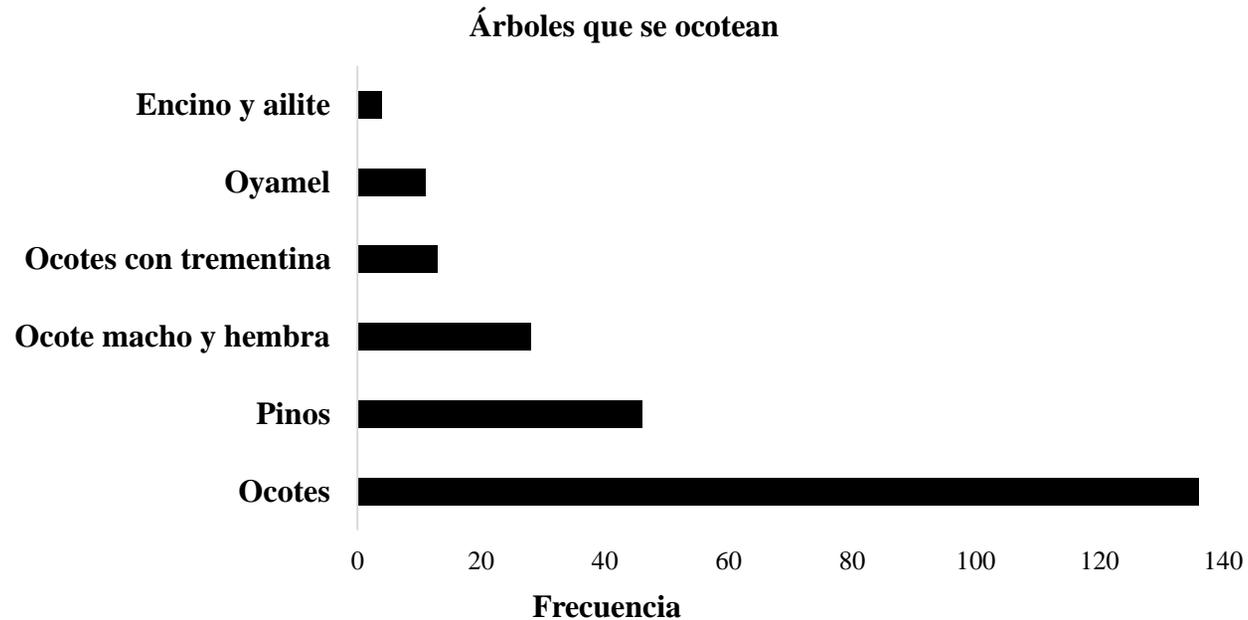


Figura 17. Ideas de la percepción de los árboles que se ocotean en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de los árboles que se ocotean en el PNLM

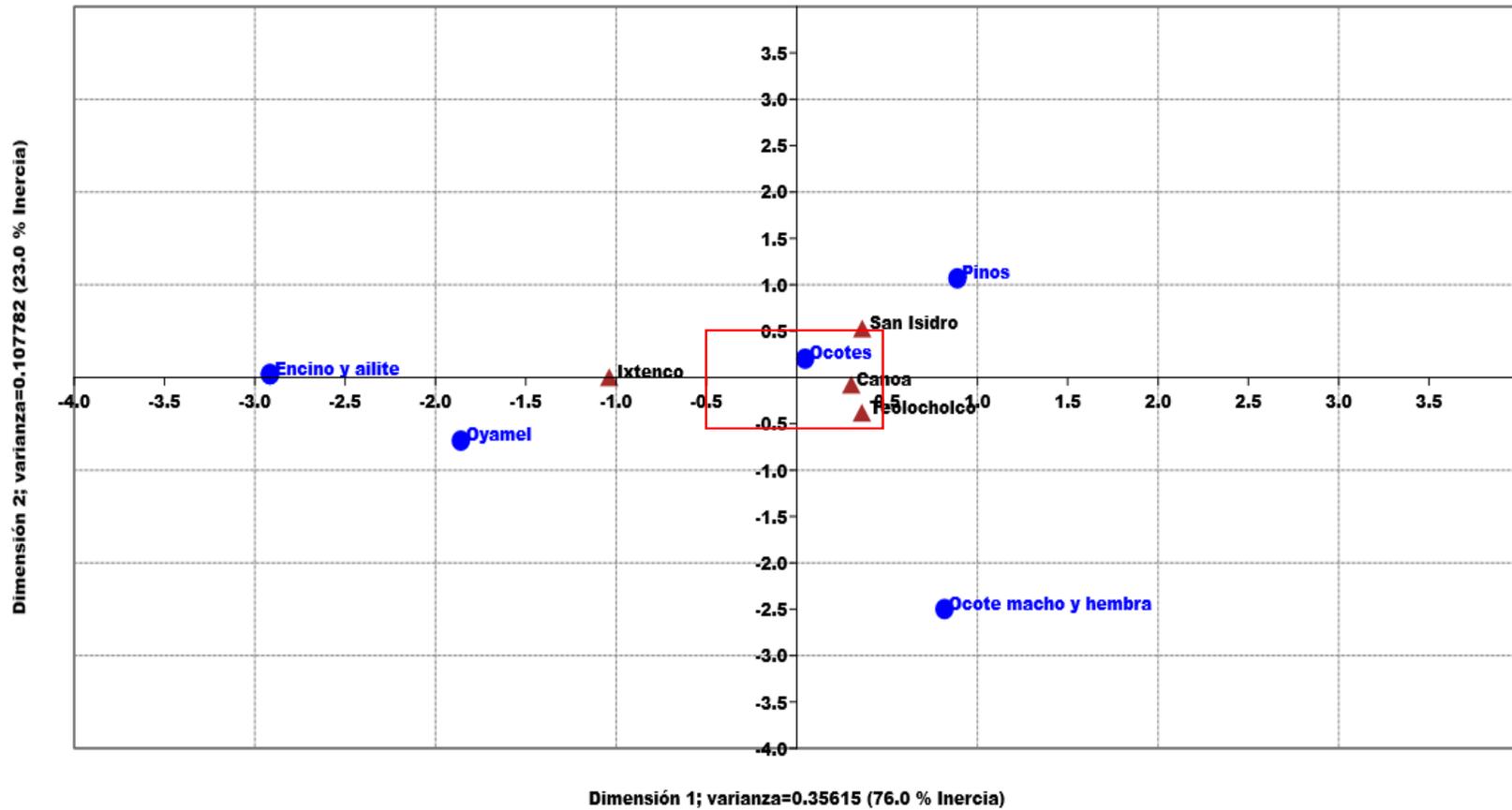


Figura 18. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas los árboles que se ocotean de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

El análisis de los índices de información (Cuadro 11) y de las RS del ocote mostraron que los pobladores de las cuatro comunidades comparten la percepción de que es un “*árbol del cual sacan madera y leña*”. En el sistema periférico de las RS y cercanas al núcleo central se observan ideas sobre las características que posee “*tiene trementina*” y con un árbol que rezuma o exuda resina “*árbol que llora resina*” así como que un “*árbol grande con aroma*”. Además, lo asocian con algunos usos “*árbol medicinal y que da ocoxal*” (Figura 20). El *ocoxal* son hojas (acículas) que se desprenden de algunas variedades de pino. Proviene de la palabra «Ocoxal» del náhuatl «ocotl»: ocote y «Xalli»: arena, se puede decir entonces que ocoxal significa, arena de ocote.

Cuadro 11. Valores obtenidos para la representación social del ocote, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	2.11	0.13	11	8	7	2.39	0.27	0.11
Canoa	1.80	0.22	11	6	4	2.39	0.58	0.24
Teolocholco	1.40	0.29	6	4	3	1.79	0.38	0.21
Ixtenco	2.05	0.14	10	8	7	2.30	0.24	0.10
Total	2.18	0.15	17	9	6	2.8	0.64	0.22

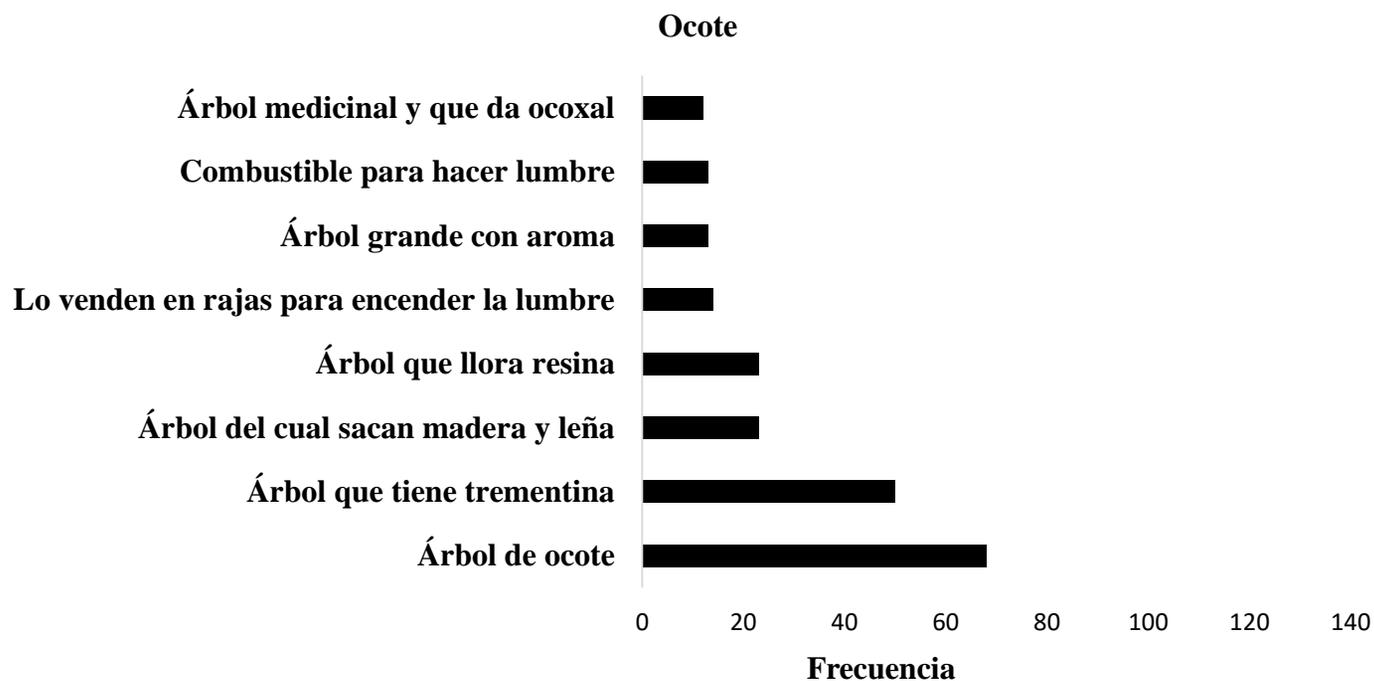


Figura 19. Ideas de la percepción del ocote en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias RS del ocote

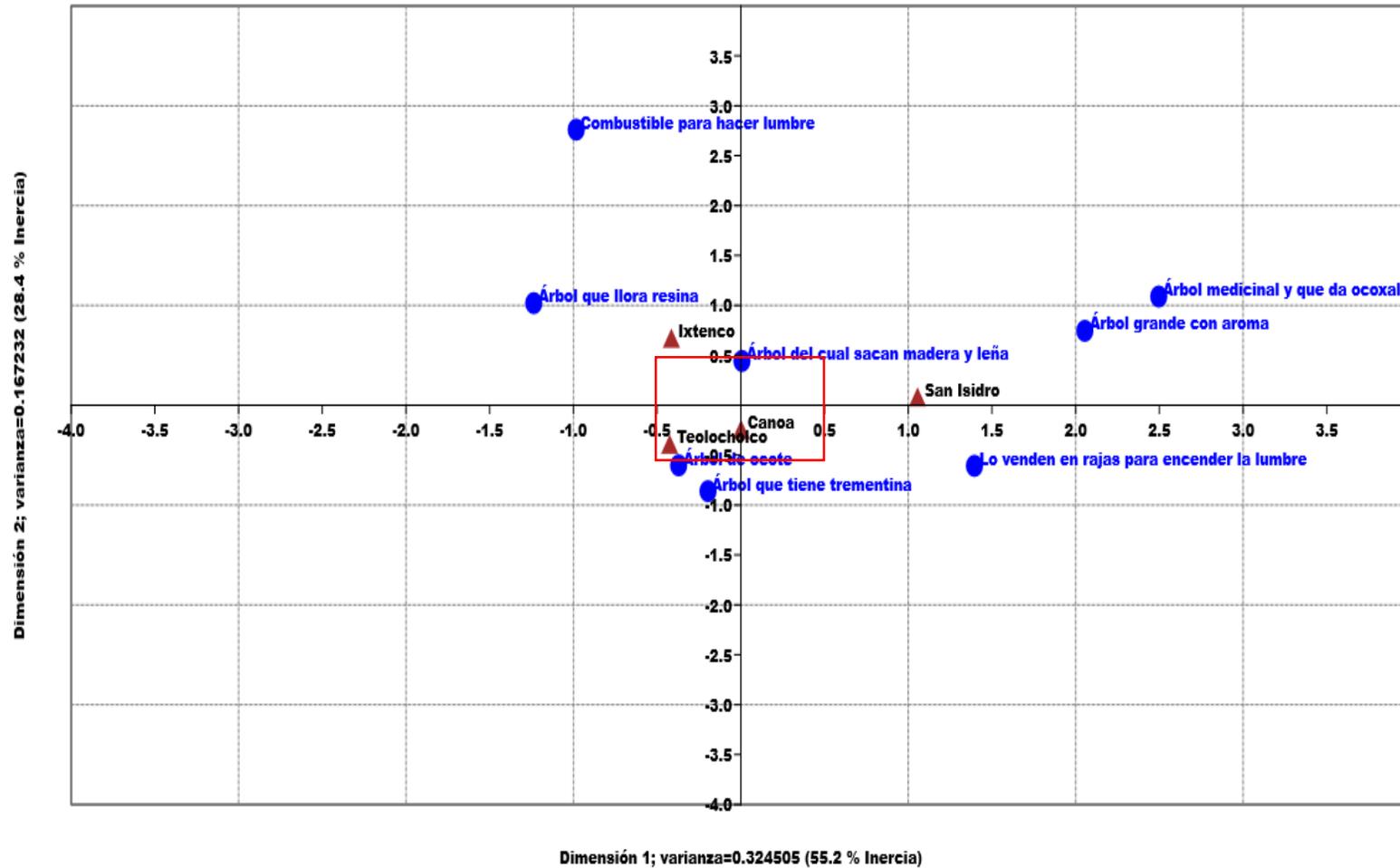


Figura 20. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas del ocote de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

De acuerdo con el análisis de las RS los pobladores valoran al ocote positivamente debido a que tiene diferentes usos (Figura 21). El análisis de los índices de información (Cuadro 12) y de las RS sobre los usos del ocote muestra que los pobladores de las cuatro comunidades comparten la percepción de considerarlo un recurso necesario al ser iniciador de fuego - *“para encender la lumbre”*-, aun cuando también le dan otros usos como: *“medicinal”*, *“ornamental”*, *“para obtener madera para muebles y polines”*, *“para obtener leña”*, *“para vender el ocote”* como se observa en el sistema periférico de la RS (Figura 22).

Cuadro 12. Valores obtenidos para la representación social de los usos del ocote, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.45	0.28	6	4	3	1.79	0.33	0.18
Canoa	1.54	0.26	7	5	4	1.94	0.39	0.20
Teolocholco	1.46	0.30	7	4	3	1.94	0.47	0.24
Ixtenco	1.70	0.23	9	5	4	2.19	0.49	0.22
Total	1.67	0.23	10	5	4	2.30	0.63	0.27

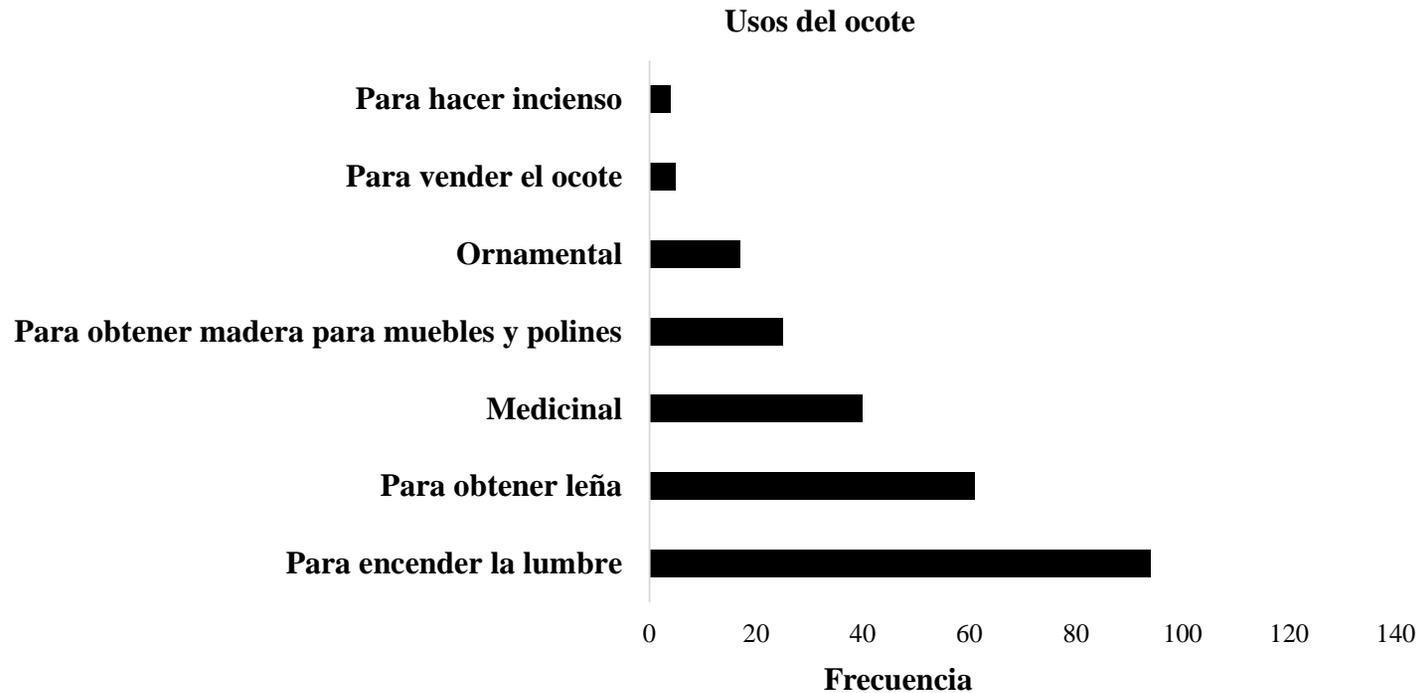


Figura 21. Ideas de la percepción de los usos del ocote en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias RS de los usos del ocote

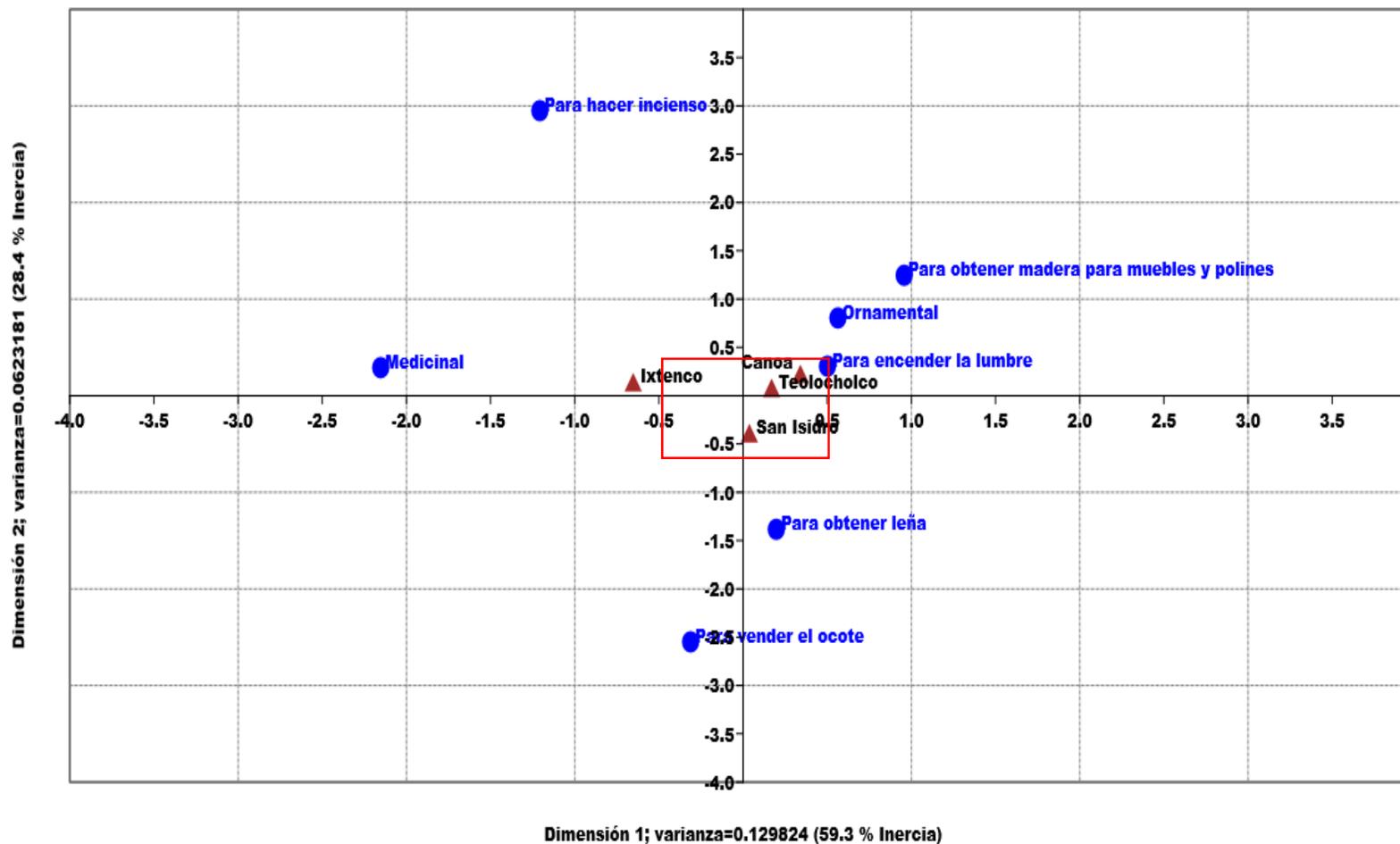


Figura 22. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los usos del ocote de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.6.7 Percepción de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM

Las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en el PNLM son diversas; sin embargo, predominan las de tipo “*utilitario*” (Figura 23). En el análisis de los índices de información (Cuadro 13) y de las RS sobre las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo se observa que los pobladores de las cuatro comunidades comparten la misma percepción (“*se necesita para encender la lumbre*”, “*se necesita la leña*” y “*para sacar madera para construcción*”) como se ve en el núcleo central de la representación. Dentro del sistema periférico de la RS se puede observar que esta actividad también se desarrolla con fines comerciales “*para vender el ocote*”, “*porque se usa y se comercia*” así como otras razones como son los usos tradicionales que tiene el ocote en pobladores de San Luis Teolocholco (Figura 24).

Cuadro 13. Valores obtenidos para la representación social de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en la montaña, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.90	0.16	8	7	6	2.07	0.17	0.08
Canoa	1.65	0.26	11	5	4	2.39	0.74	0.31
Teolocholco	2.01	0.17	12	7	6	2.48	0.46	0.18
Ixtenco	1.82	0.22	11	6	4	2.39	0.57	0.23
Total	2.28	0.15	23	10	7	3.13	0.85	0.27

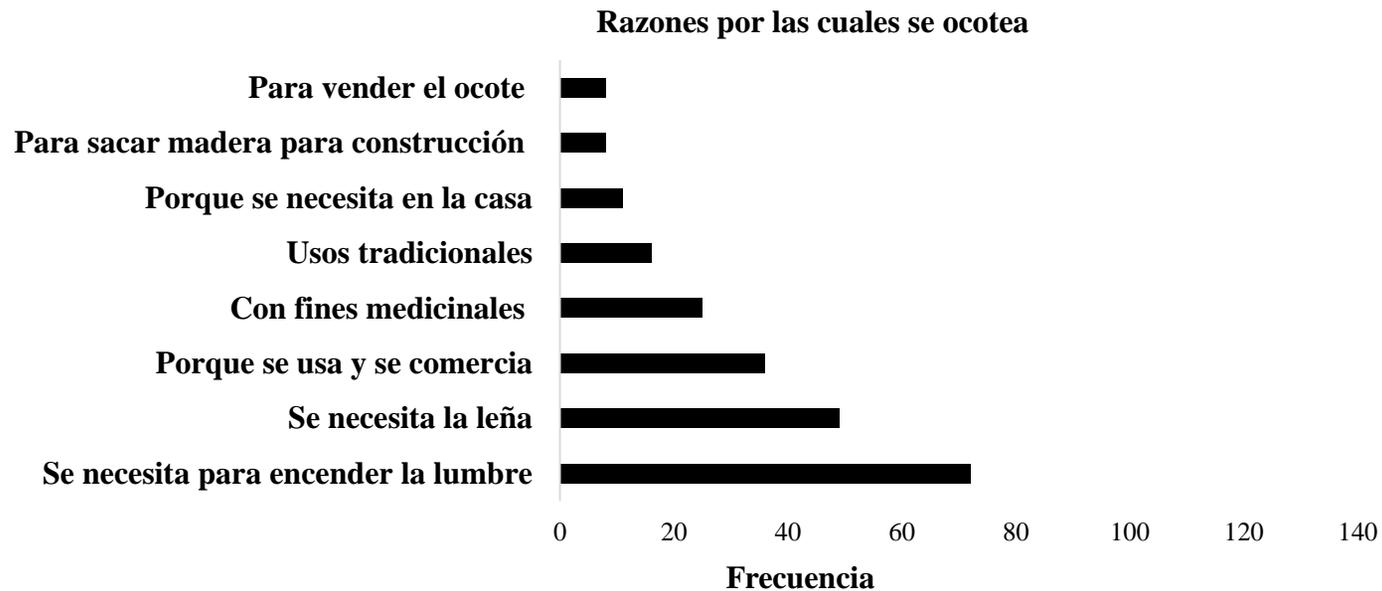


Figura 23. Ideas de la percepción de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de las razones por las cuáles se realiza la práctica de ocoteo

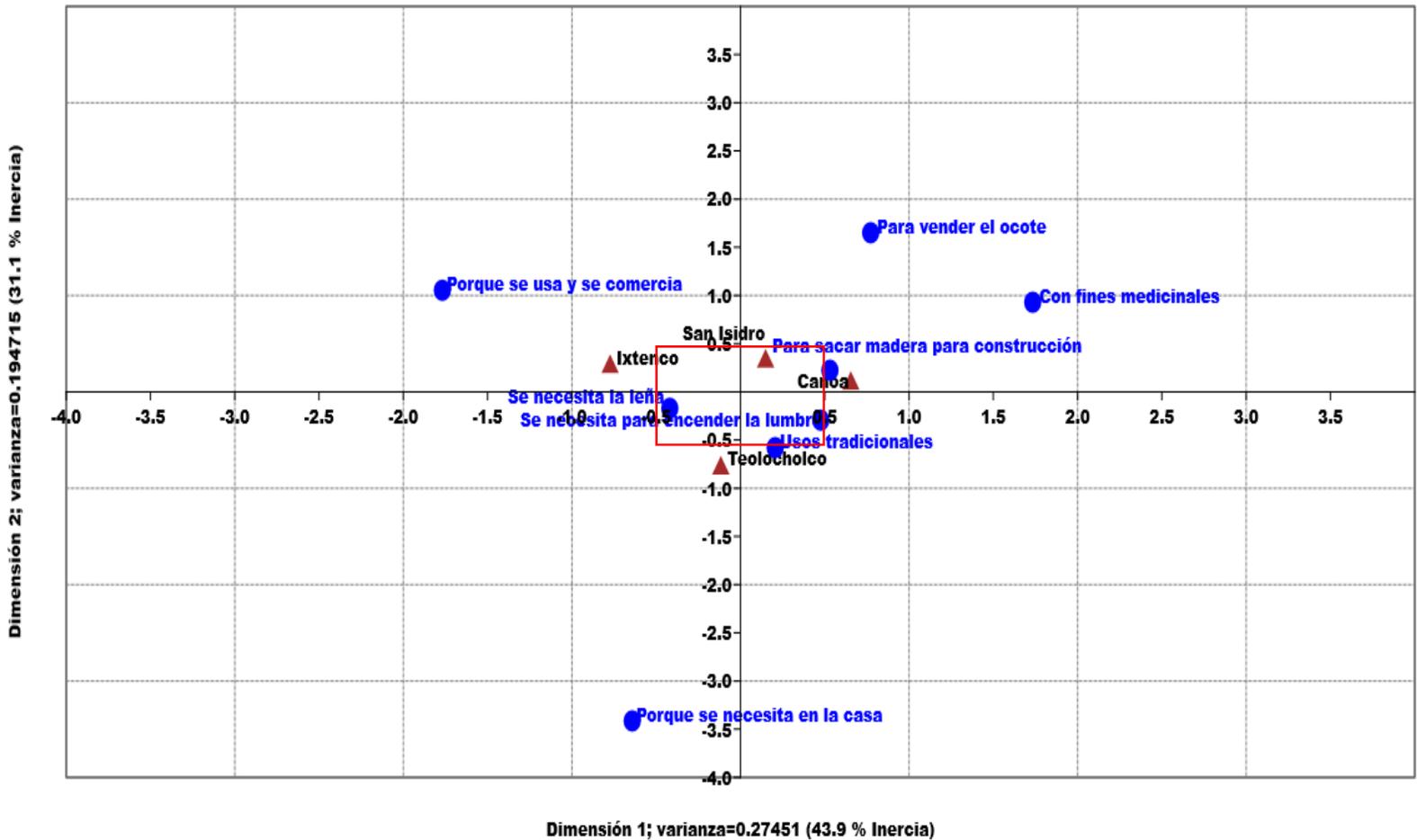


Figura 24. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de las razones por las cuales se realiza la práctica de ocoteo de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.6.8 Percepciones de la montaña La Malinche, el Parque Nacional La Malinche y los árboles

La montaña La Malinche se percibe principalmente como un lugar de convivencia familiar y proveedora de agua y vida (Figura 25). El análisis de los índices de información (Cuadro 14) y de correspondencias de las RS mostraron que la montaña es percibida principalmente como un lugar de esparcimiento o convivencia “*lugar para convivir con la familia*”, esto es compartido por los pobladores de las cuatro comunidades (Figura 26) conformando el núcleo central de la RS. En el sistema periférico de la RS se observa que se considera una “*zona protegida*”, pero también un “*lugar turístico*” en el lado negativo. Es importante señalar que los pobladores de San Juan Ixtenco la perciben como “*una mujer*”.

Cuadro 14. Valores obtenidos para la representación social de la montaña La Malinche, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	2.11	0.14	13	8	7	2.56	0.45	0.18
Canoa	1.70	0.19	9	5	5	2.20	0.50	0.23
Teolocholco	2.09	0.14	12	8	7	2.48	0.40	0.16
Ixtenco	2.19	0.14	13	8	7	2.56	0.37	0.15
Total	2.39	0.13	18	10	8	2.89	0.50	0.17

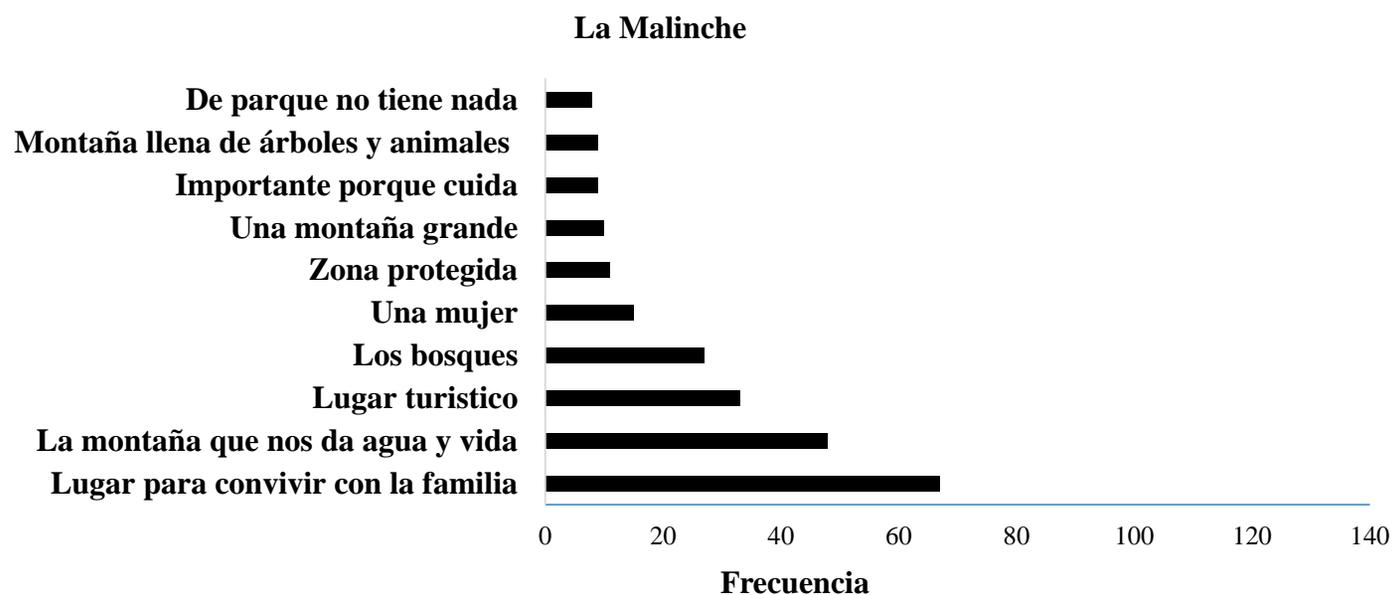


Figura 25. Ideas de la percepción de la montaña La Malinche en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias
RS de la montaña La Malinche

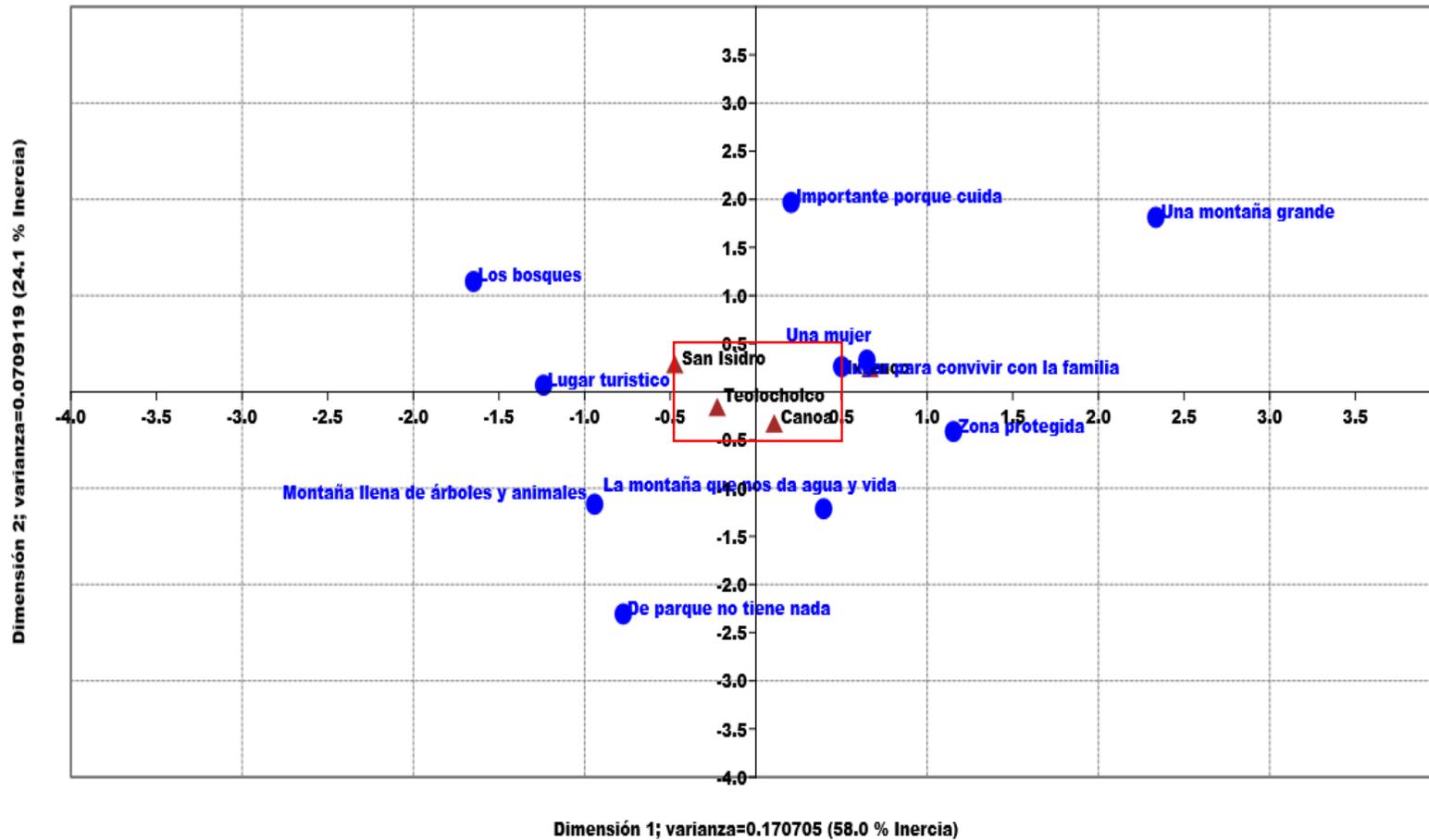


Figura 26. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de la montaña La Malinche de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

El Parque Nacional La Malinche se considera un lugar para convivir con la familia y también como un lugar turístico (Figura 27). El análisis de los índices de información (Cuadro 15) y el análisis de correspondencias de las RS sobre el parque muestra que se percibe principalmente como un *“lugar para convivir con la familia”*. Esta percepción es compartida por los pobladores de las cuatro comunidades como se observa (Figura 28) conformando el núcleo central. Sin embargo, los pobladores de San Juan Ixtenco también lo perciben como un lugar de conservación *“conservar a las especies”*. Pobladores de San Miguel Canoa, San Isidro Buen Suceso y San Luis Teolochoico lo perciben como un *“lugar turístico”*. Los pobladores de San Isidro Buen Suceso también lo ven como un *“lugar que cuida la vida”* y como una *“zona protegida”*.

Cuadro 15. Valores obtenidos para la representación social del Parque Nacional, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.54	0.22	6	5	5	1.79	0.25	0.14
Canoa	1.43	0.26	8	4	4	2.08	0.65	0.31
Teolocholco	1.64	0.23	8	5	4	2.08	0.44	0.21
Ixtenco	1.69	0.20	9	5	5	2.20	0.50	0.23
Total	2.05	0.18	15	7	5	2.70	0.65	0.24

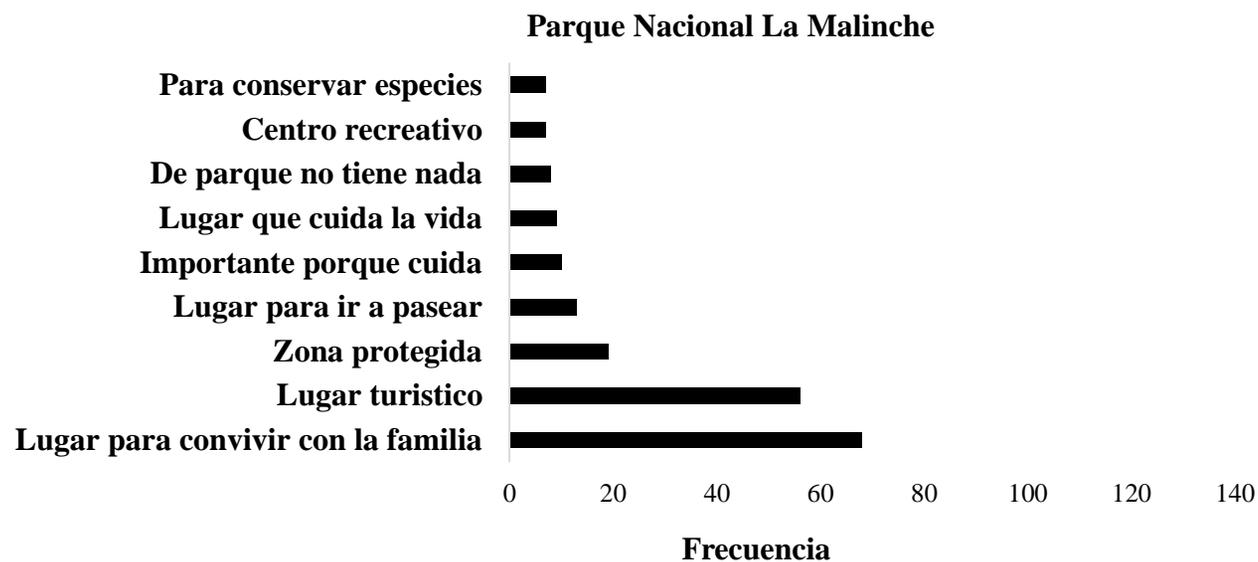


Figura 27. Ideas de la percepción del Parque Nacional La Malinche en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias RS del Parque Nacional La Malinche

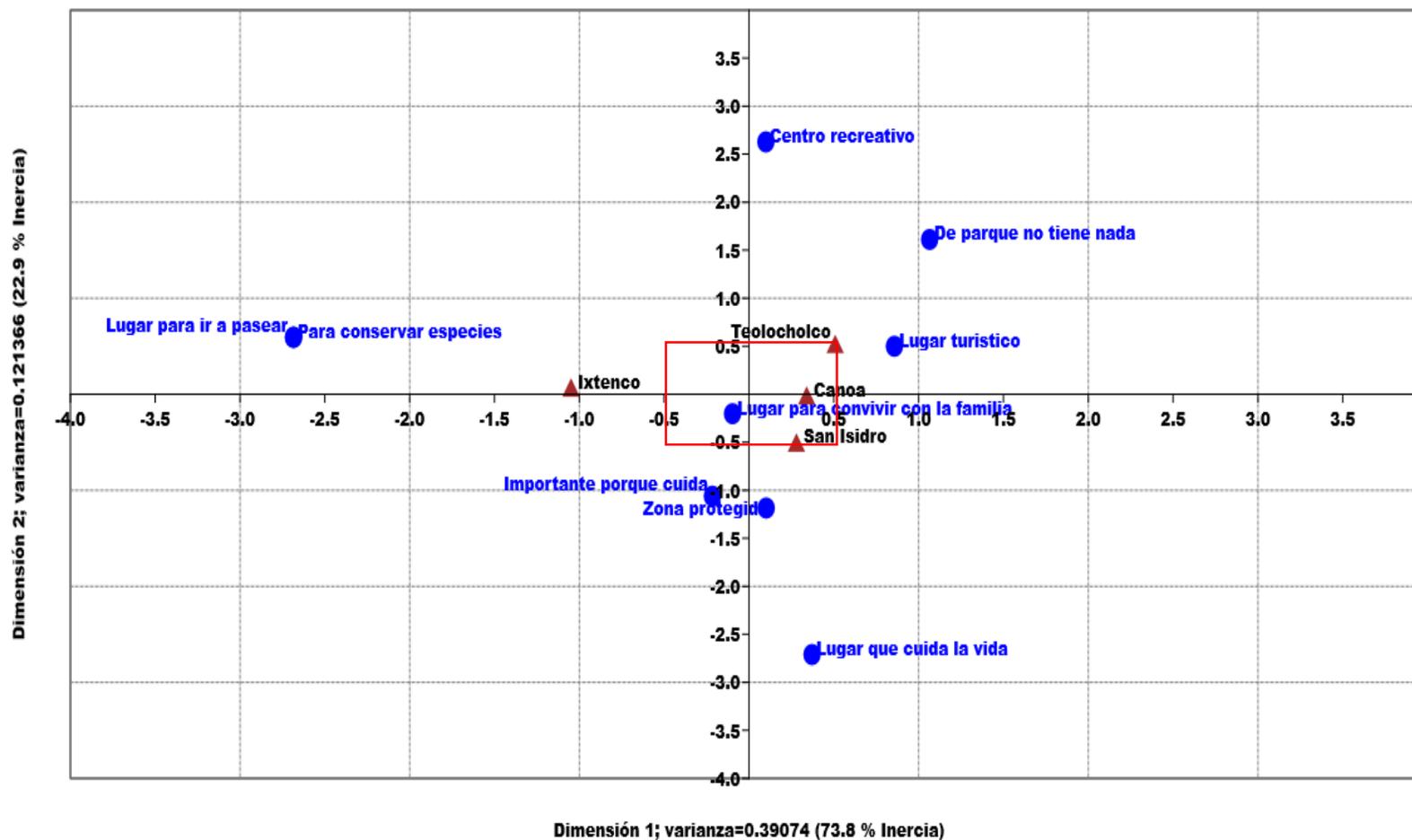


Figura 28. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas del Parque Nacional La Malinche de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Los árboles en general se perciben principalmente como generadores de beneficios *-dan vida y sombra-; -brindan aire limpio-* (Figura 29). El análisis de los índices de información (Cuadro 16) y el análisis de correspondencias de las RS de los árboles mostró que se consideran como generadores de beneficios *-dan vida y sombra-; - nos dan todo agua, aire-*. Estas ideas están altamente socializadas entre los pobladores de las cuatro comunidades como se observa en la Figura 30, conformando el núcleo central de la RS. En el sistema periférico de la RS se observa que también se perciben como generadores de otros beneficios *-nos brindan aire limpio-*, pero también como *-hogar de animales y para todos-* y resalta la importancia de cuidarlos.

Cuadro 16. Valores obtenidos para la representación social de los árboles, mediante el análisis de los números de Hill.

Comunidad	Shannon-Wiener (<i>H'</i>)	Simpson (<i>D</i>)	N0	N1	N2	<i>H</i> <i>max</i>	Información (<i>I</i>)	Organización (<i>Q</i>)
San Isidro	1.94	0.20	12	7	5	2.48	0.55	0.22
Canoa	1.87	0.20	11	6	5	2.40	0.53	0.22
Teolocholco	2.02	0.18	12	7	6	2.48	0.47	0.19
Ixtenco	1.87	0.22	10	6	5	2.30	0.43	0.19
Total	2.23	0.15	17	9	6	2.83	0.59	0.21

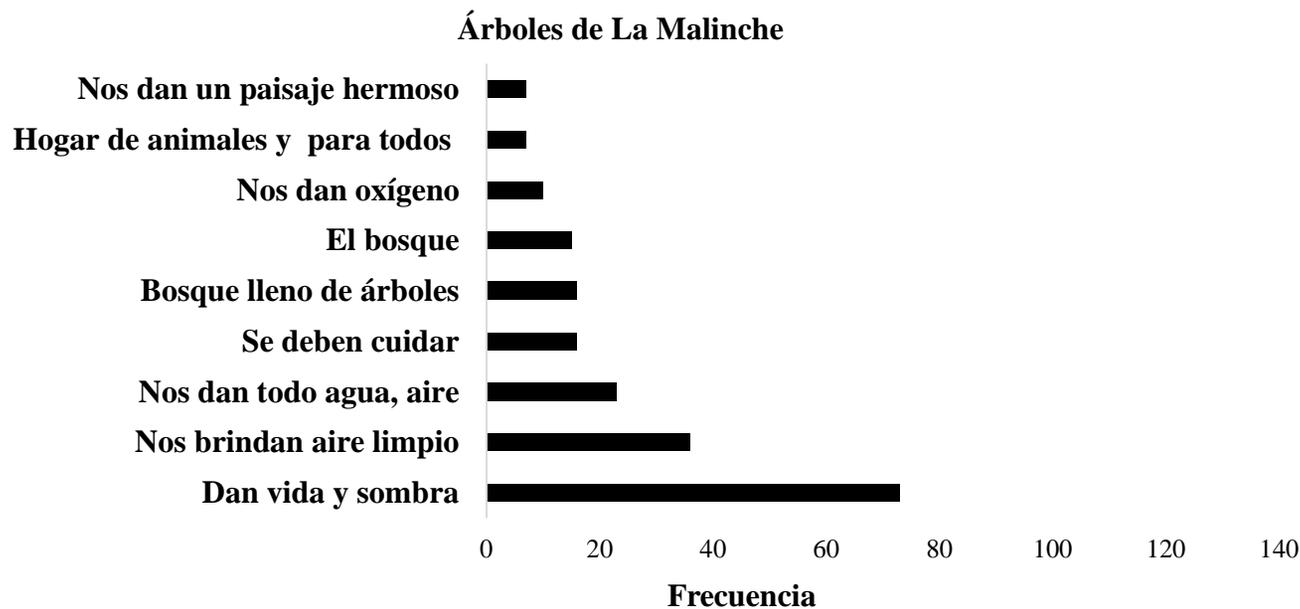


Figura 29. Ideas de la percepción de los árboles de La Malinche en pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

Análisis de Correspondencias RS de los árboles de La Malinche

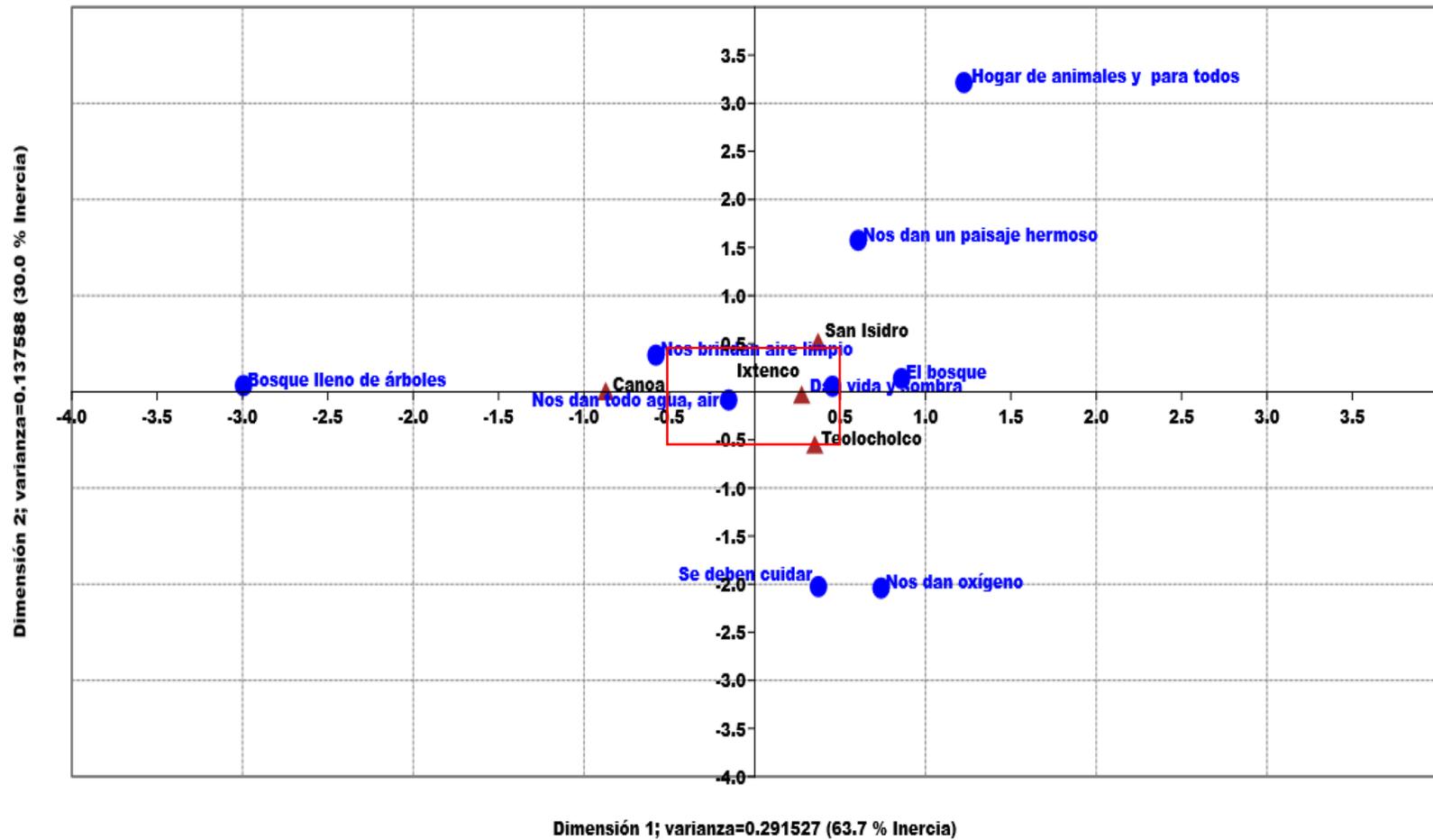


Figura 30. Representación gráfica de la organización de la RS de las ideas de los árboles de pobladores de cuatro comunidades del Parque Nacional La Malinche.

2.7 DISCUSIÓN

La práctica de ocoteo es una actividad que se realiza de manera tradicional en México; sin embargo, se carecen de estudios y estadísticas que cuantifiquen la cantidad de ocote que se extrae en los bosques de nuestro país.

En los bosques de La Malinche y en la zona del Eje Neovolcánico Transversal se desarrollan actividades antropogénicas que tienen repercusiones en la conservación de sus ecosistemas, además son zonas de importancia prioritaria y en ellas se desarrolla la práctica de ocoteo, como lo han mencionado diferentes investigaciones desarrolladas por Werner (1990), Espejel y cols. (1999; 2001), considerando esta actividad como dañina para los árboles debido a que mueren por ello.

En la investigación realizada en el presente estudio se identificó que los pobladores de las cuatro comunidades indígenas consideran que las principales causas de la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM son los incendios y la tala. La práctica de ocoteo la asocian con la tala, esta percepción se puede explicar debido a que en el trabajo desarrollado por Díaz-Carranza y cols. (2022) se identificó la práctica de ocoteo como una actividad inicial para la extracción de madera en el PNLM.

En México la tala constituye la segunda causa más importante de deforestación de los bosques (Del Ángel-Mobarak, 2012). Además, la tala clandestina se asocia con condiciones de pobreza y con el tipo de tenencia de la tierra (Torres, 2004; ITAM, 2010). Sin embargo, en áreas prioritarias, la deforestación y el deterioro que genera dependen de factores sociales y económicos propios de cada región, así como de las restricciones existentes para el uso de los recursos y la tierra por las diferentes categorías de Áreas Naturales Protegidas bajo las cuáles están los territorios afectados (Del Ángel-Mobarak, 2012).

Las estimaciones de la deforestación en México han mostrado fuertes variaciones. De acuerdo con las fuentes oficiales más recientes que corresponden a los Informes Nacionales de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) que la FAO emplea para la publicación de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (Forest Resources Assessment, FRA), cuyas ediciones más recientes corresponden a los años 2001, 2005, 2010 y 2015 (FAO, 2001; 2005; 2010 y

2015). La estimación más reciente de la Conafor muestra que en el periodo 2000-2015 la tasa neta de deforestación fue de 121 mil hectáreas al año.

Por su parte los informes de la Conafor muestran una tendencia de reducción en la superficie deforestada en México. Entre 1990 y 2000 se perdían 354 mil hectáreas anuales, para el periodo 2010-2015 la pérdida de bosques se estimó en 92 mil hectáreas anuales (SEMARNAT 2015).

En la región de la montaña La Malinche la tala es un problema serio que ha impactado en la disminución de la cubierta boscosa en más del 50 % aun cuando se trata de un área de conservación, sin embargo, esta ANP está bajo presiones antrópicas como tala inmoderada y clandestina que han llevado a diferentes procesos de degradación ambiental de la montaña (Espejel 1996, 1999, Espejel y cols. 2001, Valera y cols. 2006, Padilla y cols. 2014).

Como se mencionó anteriormente en esta investigación se identificó que los pobladores de las cuatro comunidades estudiadas asocian la práctica de ocoteo con la tala de árboles de ocote en el PNLN, lo que es relevante debido a que dicha práctica se realiza con el fin de dañar mecánicamente a los árboles y debilitarlos poco a poco hasta que mueran, de esta manera se puede simular la muerte natural de los individuos y así poder extraer madera de “manera legal”, es decir, sin represalias jurídicas (Werner 1996, Espejel y De la Fuente 2001). Los resultados de esta investigación muestran que esta práctica es una fase inicial para la extracción de madera.

La tala es una problemática bien conocida por los pobladores y es resultado de actividades clandestinas donde en muchas ocasiones participan tanto gente de las comunidades como externos. De acuerdo con Del Ángel-Mobarak (2012), en muchas ocasiones los pobladores que viven pobreza, talan los árboles para obtener leña que utilizan en sus hogares. Además, se ha generado el surgimiento de organizaciones clandestinas que se dedican a la tala ilegal y el comercio ilegal de los recursos forestales y los cuales amenazan a los propietarios de las tierras.

Otro factor importante para que se dé la tala clandestina es la poca protección que existe por parte de las autoridades por la falta de recursos humanos y financieros, así como de conductas corruptas y falta de organización estratégica. En conjunto con la existencia de lugares donde se comercia la madera que se obtiene de manera ilegal, así como la restringida supervisión por parte de las autoridades (Del Ángel-Mobarak, 2012).

La Malinche es un ANP donde existen condiciones de deforestación asociadas a las actividades humanas como la tala clandestina, el crecimiento de la mancha urbana y el uso de algunas tierras para la agricultura, así como los incendios forestales, lo que genera constante riesgo para la conservación de la cubierta boscosa (Espejel 1996, Espejel y cols. 2001, Wong-González y Villers-Ruiz 2007, Espejel y cols. 2009, Licona y cols. 2013, Melgarejo y Matamoros 2013, Arellano y Miguez 2017, Manzanilla- Quiñones 2019, Miranda y Haro, 2022). Así como por plagas y prolongados períodos de sequía que en la actualidad se han intensificado.

Con el paso del tiempo la situación forestal del PNLM se ha agravado; en 1936 contaba con 30 mil hectáreas forestales (CONAFOR, 2019), para 1998 se estimaba un área forestal de 15,000 hectáreas (Espejel, 1996), y para el 2000 conservaba 13,500 hectáreas forestales (Castro, 2004); con estas cifras, se puede apreciar el rápido deterioro forestal del Parque, puesto que ha perdido más de la mitad de su cubierta forestal (Espejel y cols. 1998, Miranda y Haro 2022)

Bajo este panorama si bien en el PNLM existe la tala clandestina y en el caso de la práctica de ocoteo se asocia con la tala; también es importante considerar que los pobladores de las comunidades estudiadas en el presente estudio están preocupados por la situación de los bosques como se identificó en la percepción sobre los árboles donde mencionan la importancia de cuidarlos. Al respecto diversos autores (Espejel 1996, Espejel y cols. 2001, Wong-González y Villers-Ruiz 2007, Espejel y cols. 2009, Licona y cols. 2013, Melgarejo y Matamoros 2013, Arellano y Miguez 2017, Manzanilla- Quiñones 2019) destacan que muchos de los pobladores participan en la vigilancia de los bosques, así como en jornadas de reforestación y en cuadrillas contra incendios. Es decir, también existe interés y preocupación por la conservación del bosque de parte de las personas que habitan las comunidades estudiadas.

Los incendios forestales en México constituyen otra causa significativa de deforestación (Sarukhán y cols. 2009). En esta investigación los incendios forestales son el principal problema que los pobladores perciben asociado con la pérdida de la cubierta boscosa en el PNLM. Esta percepción se puede explicar debido a que el parque es una zona con una alta recurrencia de incendios por causas naturales y antropogénicas. En el caso de las causas antropogénicas, las fogatas mal apagadas por los turistas y los incendios provocados para quemar vegetación de los terrenos donde se sembrará son las que se han identificado en diversos estudios (Villers y cols. 2001, Wong-González y Villers-Ruiz 2007, Villers y Hernández 2007, Villers-Ruiz y cols. 2012, Romero-Barrios y cols. 2015, Castañeda y cols. 2015), por ello en altitudes donde existe una gran dinámica de uso agropecuario es donde hay mayor incidencia de incendios forestales, así como en zonas de agricultura de temporal.

Los incendios afectan a los bosques de pino, aun cuando el parque cuenta con un Plan de Manejo Integral desde su decreto como área prioritaria de conservación en 1938, que plantea poco cambio en el uso de suelo y una extracción controlada de recursos forestales, así como programas estatales de reforestación y vigilancia para la detección de incendios, sin embargo, su aplicación real es limitada ya que no se han podido frenar estas problemáticas. Por ello la participación de los pobladores y dueños de tierras en estas zonas es prioritaria.

Los pobladores entrevistados no perciben la práctica de ocoteo como un problema asociado con la pérdida de la cubierta boscosa en la montaña. Sin embargo, la consideran una actividad extractiva y dañina. Además, la reconocen como una actividad necesaria debido a que les provee de recursos como yesca (*ocote para encender la lumbre*), siendo este uso el predominante, pero también como combustible, como se identificó entre las razones por las cuales se realiza el ocoteo (*se necesita leña, para encender la lumbre*), así como en los diferentes usos que le dan y en las ideas sobre el ocote (*árbol del cual sacan madera y leña*).

Los resultados de la presente investigación muestran la importancia que tiene ocote para los pobladores de estas comunidades, lo cual coincide con los trabajos desarrollados por Masera y cols. (2006), Smith (2006), Naranjo (2010), Bailis y cols. (2015) donde se destaca la importancia que tienen los recursos forestales en México y en el mundo, para las familias de las co-

comunidades rurales que utilizan fogones de leña como principal medio para la cocción de alimentos obteniendo, en su mayoría, el combustible de los recursos forestales presentes en sus comunidades.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Espejel y cols. (1999; 2001) y con los resultados de la presente investigación en el PNLN, los pobladores obtienen diferentes recursos de la montaña y explotan diferentes especies, siendo las de *Pinus* una fuente importante de leña, madera y ocote.

La importancia de la obtención de leña y madera de ocote para los pobladores del PNLN se puede deber a que es considerado un recurso indispensable y disponible en sus comunidades, pero también al costo de otros recursos energéticos como el gas LP, el cual es un combustible cuyo precio de adquisición es más elevado, lo que lo hace más restrictivo para muchas familias de zonas rurales de escasos recursos (Masera y cols. 2006).

Por otro lado también depende de la disponibilidad de los recursos forestales y de su valoración como lo demostraron Márquez-Reynoso y cols. (2017), el uso de los recursos forestales por parte de los pobladores de las comunidades rurales se relaciona directamente con la disponibilidad y cercanía de las especies forestales presentes en las zonas donde habitan, así como de la valoración que tienen de ellas de acuerdo a características como la capacidad de ignición de la madera obtenida de cada especie presente, en conjunto con la cantidad de residuos que dejan como la ceniza, y de la duración de las brasas para mantener el fuego encendido. En los pobladores de las cuatro comunidades estudiadas del PNLN se presenta una valoración positiva de la madera de ocote por su fácil ignición (enciende rápidamente), en conjunto con la disponibilidad que tienen de este recurso en la montaña. Es importante considerar que las valoraciones positivas de los pobladores del PNLN de los recursos naturales puede ser un elemento importante para que se involucren en la conservación de ellos.

Como lo han analizado Estrada y cols. (2018) con pobladores de la Mixteca Poblana, donde identificaron que ellos valoran más los recursos naturales que usan en su vida diaria y son importantes culturalmente -de tal modo que una especie que presenta un alto valor de uso

se valora positivamente, caso contrario las especies que no presentan un alto valor de uso e importancia cultural, dejan de ser prioritarias para su conservación.

Los pobladores de las cuatro comunidades valoran positivamente una serie de características de uso -arden fácilmente- y por ello se pueden utilizar como iniciadoras de fuego y como leña, así como para la obtención de madera, la cual utilizan en la construcción y en la elaboración de muebles, pero también valoran sus propiedades medicinales.

El uso del ocote como medicina es importante en estas comunidades, como lo han descrito Gámez y Correa 2013 en: Licona y cols. (2013), el ocote se utiliza para curar dolores de huesos, para ello se extrae la resina de ramas secas y se elabora un ungüento. Es importante resaltar que con relación a los usos que le dan al ocote (árboles de *Pinus* spp.), los pobladores de las cuatro comunidades coinciden con lo reportado por Espejel (2009). Por ello se considera que la selección de especies con características de interés para los pobladores del PNLM determina su aprovechamiento, por lo tanto, es indispensable generar otras propuestas que les permitan a los pobladores seguir haciendo uso de estos recursos, pero sin que desaparezcan.

Debido a que los principales usos del ocote que se identificaron en la presente investigación son energéticos, es relevante considerar alternativas para evitar cortar los árboles de pino solo para obtener ocote. De acuerdo con Martínez (1992) una alternativa viable para sustituir el ocote es usar las astillas de maderas resinosas que quedan como desechos de otras actividades forestales. Así mismo resulta importante el desarrollo de estrategias como la implementación de estufas ecológicas que tienen múltiples beneficios como mayor rendimiento energético, bajo consumo de leña y eliminación de la contaminación del interior de la vivienda, por lo tanto, se reduce la exposición de las mujeres y niños al humo de los fogones, lo cual tiene efectos negativos en su salud.

Se ha reportado que en México 28 millones de personas dependen de la leña para su hogar, y el 90 % de ellas en zonas rurales, lo que las expone a los riesgos de salud que genera la quema de madera e inhalación de humo con partículas finas (PM 2.5), además un 20 % de la producción de leña en México es insostenible (Ferriz 2018) por ello el uso de estufas ecológicas puede ser una alternativa viable en las comunidades del PNLM. La quema de leña todo el día

en el fogón abierto tiene bajo rendimiento energético debido a que se disipa el calor, en cambio las estufas ahorradoras tienen un doble de eficiencia y utilizan 50 % menos de combustible (Ramírez y cols. 2012). Estas son algunas estrategias que constituyen opciones para mejorar la calidad de vida de los habitantes rurales y que promueven el uso sustentable de la leña en México (Jiménez 2011).

Por otro lado, la intensidad con la que los pobladores explotan los recursos naturales en las comunidades donde habitan también depende de factores como el número de personas que las realizan, así como de la biología de las especies (González-Insuasti y Caballero 2007). A mayor población mayor demanda de ellos.

La práctica de ocoteo, de acuerdo con la percepción de los pobladores de las cuatro comunidades, se realiza en toda la montaña de manera continua. Esto implica una alta incidencia con repercusiones en la pérdida de la cubierta vegetal de la zona. Al respecto Valera y cols. (2009) destacan la importancia de los bosques de La Malinche para el secuestro de carbono, reconociendo que se han visto afectados por la deforestación, producto de las actividades antropogénicas. Por ello es importante la implementación de programas de pagos por servicios ambientales, principalmente de aquellos que están dirigidos al secuestro de carbono y los programas de reforestación con vegetación nativa en conjunto con la participación de los pobladores de manera estratégica.

La importancia de integrar a los pobladores en los procesos de gestión de los recursos en áreas prioritarias se vuelve relevante como lo ha estudiado Porter-Bolland (2019), haciendo evidente que se debe integrar a los pobladores para que sean exitosos los programas de conservación y manejo de recursos en estas zonas, porque la conservación se puede facilitar cuando los miembros de las comunidades locales desarrollan capacidades para valorar sus acciones de manejo y son capaces de evaluar diversas alternativas que promuevan la gestión y conservación de los recursos naturales.

Así mismo, Téllez y cols. (2019), consideran que en el caso del PNLN se debe integrar a los pobladores y sus conocimientos, debido a que no se ha considerado el conocimiento que poseen y el cual presenta una base cultural, así como las necesidades que tienen los pobladores

locales, por ello consideran que la implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos de la montaña no han rendido frutos. Además de imposibilitar la apropiación real de los programas de manejo. Por ello es fundamental el involucramiento y la participación real de la sociedad junto con los tres niveles de gobierno para el impulso de estrategias que garanticen la conservación de los recursos de La Malinche.

El conocimiento que poseen los pobladores de La Malinche en conjunto con la base biocultural que tiene, es un área de oportunidad para incidir en propuestas de manejo adecuado de los recursos que permita tanto la conservación, como la gestión de los recursos desde lo local. La Malinche no solo existe como un espacio geográfico o como una entidad física, ni tampoco solo como un espacio para estar físicamente sino es un espacio donde se es y se vive, por ello se requiere de acciones que permitan generar alternativas que mejoren la calidad de vida de los pobladores a través de procesos participativos.

Como lo han demostrado estudios como el de Flores (2020), realizado en la comunidad de Altamira de Guadalupe perteneciente al área de influencia del PNLM y con un enfoque de acción participativa, lo que permitió la integración de los pobladores en los procesos de gestión para el acceso y uso de los recursos, desencadenando resultados positivos en la comunidad a través de la implementación de una estrategia de participación social que posibilitó el conocimiento de las actividades que desarrollan los pobladores de la comunidad, y con los respectivos procesos de concientización de los impactos ambientales que generan el desarrollo de actividades no sustentables, detonando el desarrollo de capacidades organizativas de los propios pobladores, con el conocimiento jurídico y legal bajo al cual se encuentran sujetos.

Por lo anterior resalta la importancia de conocer las percepciones de los pobladores de las comunidades con miras a desarrollar estrategias de participación social que permitan el desarrollo equilibrado en las comunidades de tal forma que puedan satisfacer sus necesidades, pero también conservar los recursos respetando la dinámica de los ecosistemas forestales de la región.

En esta investigación se consideró la percepción de la montaña, el parque y los árboles de la montaña por la importancia que tiene para los pobladores de la zona desde épocas pretéritas y donde existe una relación sociocultural importante.

En la percepción de los pobladores de la montaña y del parque, estos son vistos como lugares de convivencia familiar, haciendo evidente la importancia que tiene no sólo como un lugar donde desarrollan actividades tradicionales como la agricultura, la recolección de plantas y hongos silvestres, así como la obtención de recursos forestales, sino también, están presentes las interacciones culturales y espirituales, así como las de recreación, estos resultados coinciden con el estudio desarrollado por Hernández y Melgarejo (2011) en comunidades Nahuas y Otomíes asentadas en el PNLM donde identificaron estas interacciones socioculturales.

Como se observa en la percepción que tienen los pobladores de la montaña en el presente estudio, la asocian con la idea de “*una mujer*”, dicha percepción es relevante culturalmente debido a que los pobladores de La Malinche desde tiempos prehispánicos han aprovechado la naturaleza y el espacio físicamente, pero también han establecido relaciones simbólicas y espirituales con ella, como lo han analizado las investigaciones desarrolladas por Broda y Báez-Jorge (2001), Arellano y Miguez (2017) y Luna (2019). Esta percepción de las comunidades asentadas en el PNLM, es un área de oportunidad a través de la cual se puede detonar la implementación de estrategias para la conservación y cuidado de la zona, los recursos y los bosques.

Si bien el análisis de las RS del PNLM en este estudio muestra que los pobladores de las cuatro comunidades lo perciben como un lugar de “*convivencia familiar*”, también se identificaron en las ideas periféricas percepciones donde se asocia como un área de protección porque cuida los recursos y permite la conservación de las especies. De acuerdo con Abric (1996, 2001) en los elementos periféricos se pueden identificar cambios o la integración de nuevos elementos en la representación social.

En este caso estas ideas pueden estar reflejando un contenido fundamental de transformaciones en curso, por ejemplo: se identifican ideas del lenguaje científico incorporadas al lenguaje de sentido común -*una zona protegida y relacionada con la conservación*-, lo cual es fundamental desde el punto de vista de la posible incidencia que pueden haber tenido los programas y actividades que desarrollan diferentes instituciones para el conocimiento y conservación del parque.

Sin embargo, es importante considerar que esto no implica un verdadero conocimiento entre los pobladores de las actividades de conservación que se efectúan en el parque y tampoco lo que significa un área protegida, como lo identificaron Arellano y Miguez (2017) en pobladores de San Miguel Canoa, asocian a la montaña La Malinche con la idea de ser un Parque Nacional, pero desconocen lo que implica el ser un área prioritaria. Además, identificaron la falta de participación de la comunidad en la elaboración de estrategias como el plan de manejo, que es la acción más reciente que se ha efectuado bajo el decreto de protección y donde la población no fue consultada.

De acuerdo con el enfoque de las representaciones sociales a través de ellas podemos identificar las valoraciones que los grupos sociales tienen de un objeto de estudio. En el presente estudio se identificó que la percepción de los pobladores hacia los árboles es positiva mostrando la valoración que tienen de ellos, al ser considerados como proveedores de múltiples beneficios por ello “*se deben cuidar*”. Además, en el sistema periférico de la representación, está presente la idea del cuidado de los árboles, Sin embargo, entre los principales problemas que perciben los pobladores asociados con la pérdida de la cubierta boscosa, la tala se encuentra en segundo lugar después de los incendios.

Estas ideas y su ubicación en la periferia de la estructura de la representación social pueden explicarse con lo analizado por Arellano y Miguez (2017) entre los pobladores de la comunidad de San Miguel Canoa. De acuerdo con esta investigación en La Malinche existe un problema de tala de los árboles que los pobladores conocen y que, en el caso específico de pobladores de San Miguel Canoa, consideran que La Malinche está “acabada”. Esto ha llevado a generarles sentimientos de tristeza, enojo e impotencia al ser testigos de cómo se ha ido dando el proceso de tala clandestina, el cual consideran se dio a partir de la llegada de personas externas a la comunidad que facilitaron motosierras. A partir de este evento se dio ante sus propios ojos la tala de su bosque, a manos de sus propios coterráneos, pero en beneficio sobre todo de actores externos.

La percepción positiva que tienen los pobladores de los árboles es relevante debido a que reconocen la importancia de su cuidado, así como múltiples beneficios que les brindan (*nos dan*

oxígeno, nos dan aire limpio, nos dan vida y sombra), y difiere de lo que han identificado Cua-tianquiz y cols. (2015) en la comunidad de San Juan Ixtenco donde el conocimiento de los habitantes sobre la biodiversidad del PNLM está estructurado fundamentalmente sobre una visión de utilidad de los recursos y el bosque se reconoce solo como un conjunto de árboles sin reconocer ninguna interacción.

Al respecto en el presente estudio se identificó que, si bien existe una percepción de uso de los recursos de la montaña por parte de los pobladores de las cuatro comunidades, también existe preocupación de la pérdida de la cubierta boscosa, coincidiendo con lo reportado en otras investigaciones. En el estudio realizado por Cabral y Téllez (2019) con las artesanas de ocoxal, de la comunidad del municipio de Tepatlaxco, Puebla, que identificaron una relación con el bosque a partir de los beneficios que les brinda, pues de él obtienen la materia prima para la elaboración de sus artesanías, a partir de las acículas de los árboles de pino; pero también leña, tejamanil, plantas medicinales, hongos y tierra; sin embargo, también perciben que el bosque les brinda diversos servicios ambientales como: la producción de oxígeno, y el tener agua, entre otros.

La relación que han desarrollado las artesanas con el bosque puede considerarse un elemento fundamental, pues esta interacción ha sido positiva porque ahora también son cuidadoras de esos recursos y por lo tanto del bosque. De igual manera, identifican como procesos perjudiciales los incendios y la tala ilegal, entre otros. Esto es relevante por la importancia del reconocimiento de las actividades antropogénicas que tienen efectos negativos sobre la pérdida de la cubierta boscosa y todo lo que ello implica, pero donde en muchas ocasiones se sienten impotentes ante la presencia de grupos de taladores clandestinos con los cuales no pueden dialogar y que además amenazan su seguridad. Esto pone en evidencia la importancia de integrar en los planes de manejo a los diferentes actores sociales.

Los resultados de la presente investigación hacen evidente la importancia de evaluar la práctica de ocoteo y sus efectos sobre el bosque si se busca promover planes de manejo que permitan continuar con una estructura boscosa cercana a la natural y evitar la pérdida de la diversidad biológica. Además, la pérdida de recursos forestales en el PNLM es un problema

complejo que requiere un enfoque integrativo, interdisciplinario y transdisciplinario que permita el desarrollo participativo de los actores locales y la elaboración de estrategias para mitigarlos.

2.8 REFERENCIAS

- Abric JC. 1996. Specific processes of social representations. *Papers on social representations* 5: 77-80.
- Abric JC. 2001. *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán SA. México.
- Araya US. 2002. *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Costa Rica.
- Arellano SM, y Míguez SER. 2017. Las comunidades de la Malinche en Puebla, posibilidades de subsistencia del territorio: el caso de San Miguel Canoa. En: *México Rural ante los Retos del Siglo XXI*. Garrafa TOM, Rodríguez WC, Rappo MSE, García ZR (eds.) Asociación Mexicana de Estudios Rurales A. C. pp. 241.
- Arizpe L, Paz F, y Velásquez M. 1993. *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva Lacandona*. Editorial Miguel Ángel Porrúa/CRIM-UNAM. México.
- Arriola PVJA, Martínez EE, Ortega-Rubio A, Miranda RP y Hernández ARG. 2014. Deterioro en áreas naturales protegidas del centro de México y del Eje Neovolcánico Transversal. *Investigación y ciencia* 22: 37-49.
- Bailis R, Drigo R, Ghilardi A, y Masera O. 2015. The carbon footprint of traditional woodfuels. *Nature Climate Change* 5: 266-272.
- Baird TD, Leslie PW, y McCabe JT. 2009. "The Effect of Wildlife Conservation on Local Perceptions of Risk and Behavioral Response". *Human Ecology* 37: 463-474.
- Balaguera-Reina SA, y González-Maya JF. 2010. Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas en la Vía Parque Isla de Salamanca y su zona de amortiguamiento, Caribe colombiano. *Revista Latinoamericana de Conservación* 1: 53-63.
- Barinaga A. 1975. *Cerca de la comunicación. Bases idiomáticas para la cultura superior*. Editorial Alhambra S.A. España.

- Boege E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. Instituto Nacional de Antropología e Historia - Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México.
- Bori G. 2009. Influencia de la variación del clima y la tala del bosque en la recarga del acuífero del Parque Nacional “La Malinche”, Puebla México. Tesis de licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla –Universitat de Lleida. México –España.
- Blanco CMC, y Castro ABS. 2007. El muestreo en la investigación cualitativa. NURE investigación: Revista Científica de enfermería 27: 1-4.
- Brenner L. 2006. Áreas naturales protegidas y ecoturismo: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. Relaciones. Estudios de historia y sociedad 27: 237-265.
- Brenner L. 2009. Aceptación de políticas de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Economía, Sociedad y Territorio 30: 259–295.
- Brenner L. 2010. Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. Revista Mexicana de Sociología 2: 283-310.
- Broda J, y Báez-Jorge F. 2001. Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México. Editorial Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.
- Camou-Guerrero A, Ortiz-Ávila T, Ortiz-Avila D, y Odenthal J. 2013. Community conservation experiences in three Ejidos of the lower Balsas River Basin, Michoacán. En: Community Action for Conservation: Mexican Experiences. Porter-Bolland L, Ruiz-Mallén I, Camacho-Benavides C, McCandless SR (eds.) Springer, New York. pp. 47-61.
- Cabral VC, y Téllez MCL. 2019. El papel de las mujeres indígenas en la conservación ambiental. El caso de las artesanas de “Artemali Ocoxal, SRL” y la Matlalcuéyetl. Regiones y Desarrollo Sustentable 36: 137-157.
- Carballo D, Barba L, Ortíz A, Blancas J, Barrera JHT, y Cingolani N. 2007. La Laguna, Tlaxcala: ritual y urbanización en el Formativo. Revista Teccalli 1: 1-11.

Castañeda-Rojas MF, Endara-Agramont AR, Villers-Ruiz MDL, y Nava-Bernal EG. 2015. Evaluación forestal y de combustibles en bosques de *Pinus hartwegii* en el Estado de México según densidades de cobertura y vulnerabilidad a incendios. *Madera y bosques* 21: 45-58.

Castro PF. 2004. La política gubernamental para el manejo del Parque Nacional "La Malinche": una visión etnográfica desde el interior de las instituciones ambientalistas. Ponencia para el Décimo Congreso Bienal de la Asociación Internacional para el Estudio de la Propiedad Colectiva (IASCP): Los recursos de uso común en una era de transición global: retos, riesgos y oportunidades. Puebla, s.n., p. 27

Castro PF y Tucker TM. 2009. Matlacuétl: visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo. Tomo II. El Colegio de Tlaxcala A. C. México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2019. El sector forestal mexicano en cifras 2019.

Coyotl TA. 2015. Hidrología de los suelos forestales del parque nacional Malinche y su importancia como servicio ambiental. Tesis de licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

Clemence A, Willem D' y Lorenzi-Cioldi F. 1992. Représentations sociales et analyses de donées. Presses Universitaires de Grenoble. France.

Cuatianquiz C, Rodríguez A, Camou GA, Estrada TA y Martínez GM. 2015. Educación Ambiental para el Cambio Climático: un nuevo Sentido del Lugar. En: Educación Ambiental para el Cambio Climático: un nuevo Sentido del Lugar. Ramos De Robles SL, García GCM, Espinet BM (eds.) Universidad de Guadalajara. México.

Del Ángel Mobarak GA. 2012. La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal en México (No. 333.7516 C64). Comisión Nacional Forestal (México).

Deschamps JC. 2003. Analyse des correspondances et variations des contenus des représentations sociales. En: Méthodes d'étude des représentations sociales. Abric JC (eds.) Toulouse, France. pp. 179

Deruyttere A. 1997. Pueblos indígenas y desarrollo sostenible: El papel del Banco Interamericano de Desarrollo. Inter-American Development Bank. Banco Interamericano de Desarrollo Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington. USA.

Durand, L. (2000). "La colonización en la sierra de Santa Martha: Perspectivas ambientales y deforestación en una región de Veracruz". Tesis de doctorado. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Antropológicas.

Durand L y Jiménez J. 2010. Sobre áreas naturales protegidas y la construcción de no-lugares. Notas para México. Revista Lider 16: 59-72.

Espejel A. 1996. La Malinche: una visión retrospectiva de su deterioro y conservación. Gaceta Ecológica 41: 14-21.

Espejel A. 1999. La importancia y deterioro del recurso bosque en la región de La Malinche, estado de Tlaxcala. Tesis Maestría en análisis regional, Tlaxcala, México. CIISDER-MAR. Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Espejel A, Santa C y De la Fuente M. 2001. Explotación y Deterioro de los bosques de La Malinche, Estado de Tlaxcala. INEGI. Notas Revista de Información y Análisis. No. 13.

Espejel RA, González TIM, Perón DE. 2004. El índice de deterioro ambiental en los municipios de Tlaxcala: una propuesta metodológica. Gaceta Ecológica 70: 19-30.

Espejel RA, Santacruz-García N, y Castillo Ramos I. 2009. Apropiación, deterioro y conservación de los bosques de la Malinche: una visión retrospectiva. En: Matlalcuéyetl: Visiones Populares Sobre Cultura, Ambiente y Desarrollo. Castro PF, Tucker TM (eds.) El Colegio de Tlaxcala A. C., CONACYT, Mesoamerican Research Foundation. Tlaxcala. México. pp. 275-304.

Estrada PDS, Rosas ROC, Parra IF, Guerrero RJDD, y Tarango ALA. 2018. Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la Mixteca Poblana. Acta Zoológica Mexicana 34: 1-15.

Fernández MY. 2008. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad 43: 179-202.

Fernández-Crispín A. 2002. Análisis del modelo de educación ambiental que transmiten los maestros de primaria del Municipio de Puebla (México). Tesis Doctoral en Educación Ambiental. Universidad Autónoma de Madrid.

Fernández-Crispín A, Benayas-Del-Alamo J y Barroso-Jerez C. 2005. Social representation of the way to interact with environment of the elementary school teachers of the Puebla's municipality (Mexico). *International journal of environment and sustainable development* 4: 140-153.

Fernández-Crispín A, Benayas del Álamo J y Pérez GJ. 2008. La teoría de las representaciones sociales como una herramienta de investigación en educación ambiental. La psicología en los procesos electorales, la educación y la vida cotidiana. Quiroz PA (eds.) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. pp.105

Fernández-Crispín A, y Benayas Del Álamo J. 2012. Representación social que tienen los maestros de primaria del municipio de Puebla sobre la ciencia y la tecnología y su relación con el ambiente. *Revista mexicana de investigación educativa* 55: 1063-1089.

Ferriz E. 2018. Empleo del co-diseño para la mejora de la sostenibilidad en comunidades rurales: desarrollo de cocinas mejoradas en México. Tesis en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Universidad Politécnica. Madrid, España.

Flores CML. 2020. Participación social para la conservación del parque nacional la Malinche, hacia un desarrollo sustentable. Caso de estudio: comunidad Altamira de Guadalupe, Huamantla, Tlaxcala 2017-2019. Tesis de maestría en Ordenamiento del Territorio. Universidad Autónoma de Puebla BUAP. Puebla, México.

García CIX, Almeida LL y Ávila-Akerberg V. 2016. Estimación del almacenamiento de carbono y la percepción social de los servicios ecosistémicos que brinda el bosque de *Abies religiosa* de la cuenca presa Guadalupe, Estado de México. *Teoría y Praxis* 19: 65-93.

González-Insuasti MS y Caballero J. 2007. Managing plant resources: How intensive can it be? *Human Ecology* 35: 303-314.

Guevara, T. 1996. Los símbolos furtivos de la excelencia académica: Estudio de las representaciones sociales de la excelencia en la universidad mexicana. Tesis de Maestría en Psicología Social. Universidad Autónoma de Puebla.

Gerritsen PR, y Esparza J. 2019. Percepciones y opiniones de campesinos y técnicos en torno al jaguar y su conservación en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Occidente de México. *Áreas Naturales Protegidas Scripta* 2: 19-38.

Guimelli C. 1994. La fonction d'infirmière. Pratiques et représentations sociales. En: *Pratiques sociales et représentations*. Abric. París: Presses Universitaires de France.

Greenacre M. 2008. La práctica del análisis de correspondencias. Rubes editorial. Fundación BBVA. España.

Hall RT. 2017. Ética de la investigación social. Universidad Autónoma de Querétaro-Comisión Nacional de Bioética. México.

Hammer Ø, Harper D, Ryan P. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4: 1-9.

Hernández JG, y Melgarejo OR. 2011. La cultura étnica de los nahuas y los Yuhmu (Otomíes) de la región del volcán La Malinche. *Revista Teccalli* 1: 40-48.

Hewstone M, y Ortega G. 1992. La atribución causal: del proceso cognitivo a las creencias colectivas. Paidós Iberica Ediciones S A. España.

Heyden D. 1993. El árbol en el mito y el símbolo. *Estudios de cultura náhuatl* 23: 201-219.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. 2000. Anuario Estadístico del Estado de México 2000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. 2010. Principales resultados por localidad ITER, Puebla y Tlaxcala, Censo de Población y Vivienda de 2010.

Instituto Tecnológico Autónomo de México ITAM. 2010. El sector forestal en México: diagnóstico, prospectiva y estrategia. Centro de Estudios de Competitividad. México.

- Jones N, Ross H, Lynam T, Pascal P y Leitch A. 2011. "Mental Models: An Interdisciplinary Synthesis of Theory and Methods". *Ecology and Society* 16: 46-59.
- International Society of Ethnobiology ISE. 2006. Código de ética.
- Jiménez RD, Soriano VB, y Cerutti OM. 2011. Estufas de leña. Cuaderno temático 3. Red Mexicana de Bioenergía A. C. México.
- Jodelet D. 1986. "La representación social: fenómenos, conceptos y teoría" En: *Psicología social ii: Pensamiento y vida social*. S. Moscovici (eds.) Paidós, Barcelona. pp. 469-494.
- Lara GJD, Fernández CA, Silva GSE y Pérez AR. 2010 Representación social de las causas de los problemas ambientales: el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, *Trayectorias, revista de ciencias sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León* 30: 40-55.
- Lazos E y Paré L. 2000. Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz. México. Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM/Plaza y Valdés. México.
- Leff E. 2004. Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. Siglo XXI. México.
- Licona E, Espinosa AG y Rodríguez RR. 2013. San Miguel Canoa, pueblo urbano. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Antropología. México.
- Licona VE, Gámez EA y Ramírez RR. 2016. Un territorio en transformación. A manera de conclusión. En: *San Miguel Canoa: Pueblo Urbano*. Licona VE, Gámez EA y Ramírez RR (eds.) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. pp. 391-408.
- Licona VE, Castillo EAI y Brietzke AS. 2017. Territorio y redistribución de bienes ofrendados el Día de Muertos en San Miguel Canoa, Puebla. *Cuicuilco. Revista de ciencias antropológicas* 69: 207-228.
- Lo Monaco G, Piermattéo A, Rateau P y Tavani JL 2017. "Methods for studying the structure of social representations: A critical review and agenda for future research", *Journal for the Theory of Social Behaviour*, vol. 47, núm.3, pp. 306-331.

López-Domínguez JC y Acosta R. 2005. Descripción del parque nacional malinche. En: Biodiversidad del Parque Nacional La Malinche. Fernández JA y López JC (eds). Coordinación General de Ecología, Gobierno del Estado de Tlaxcala. México. pp. 3-24.

Luna AÁC. 2019. Mitos y vivencias de habitantes de las comunidades cercanas al Parque Nacional Matlalcuéyatl en los albores del siglo XXI. Regiones y Desarrollo Sustentable 36: 94-107

Manzanilla-Quiñones U, Aguirre-Calderón ÓA, Jiménez-Pérez J, Treviño-Garza EJ y Yeren-Yamallel JI. 2019. Distribución actual y futura del bosque subalpino de *Pinus hartwegii* Lindl en el Eje Neovolcánico Transversal. Madera y bosques 2: 1-16.

Mardellat R. 2001. Prácticas comerciales y representaciones en el artesano. En: Prácticas sociales y representaciones. Abric JC. Ediciones Coyoacán. México

Martínez M. 1992. Los pinos mexicanos. 3aed. Ediciones Botas. México.

Martínez AS y Rapo MSE. 2019. La relación entre la ciudad de Puebla, la Malinche y San Miguel Canoa: conformación y disputa del territorio. Regiones y Desarrollo Sustentable 18: 141-163.

Masera O, Díaz R, y Berrueta V. 2006. Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. Revista Digital Entorno TCSD, 03-05.

Mena CDF. 2021. Estimación del carbono almacenado por los suelos del Parque Nacional la Malinche a partir de teledetección. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

Melgarejo OR, Matamoros AP. 2013. La violencia por la disputa de los recursos del bosque. Transformaciones agrarias en la región del volcán La Malinche. En: Naturaleza-Sociedad Reflexiones desde la complejidad. Conde FA, Ortiz BPA, Delgado RA (eds.) Universidad Autónoma de Tlaxcala. México. pp. 183

- Merino-Pérez L. 2004. Conservación o Deterioro. El impacto de las políticas públicas en las comunidades y en los bosques de México. Instituto Nacional de Ecología. México.
- Miranda SG y Haro AT. 2022. La agonía de los bosques de La Malinche. *Contactos, Revista de Educación en Ciencias e Ingeniería* 123: 29-41.
- Moliner P. 1994. “Les méthodes de réprérage et d'identification du noyau des représentations sociales en Structures des représentations sociales “. En: *Structure et transformations des représentations sociales*. Guimeli C. (eds.) Delachaux et Niestlé. Neuchâtel, Suiza. pp. 141
- Montañez G. 2001. “Razón y pasión del espacio y el territorio”. En: *Espacio y territorio: razón, pasión e imaginarios*. Montañez GG, Carrizosa UJ, Suárez FN, Delgado MO, Ludo JA (eds.) Universidad de Colombia. Red de Estudio de Espacio y territorios. Bogotá, Colombia. pp. 15
- Montero LC, Trabanino GF, Varela SCM, Liendo SR. 2016. El manejo de un paisaje construido: aprovechamiento y explotación de los recursos vegetales y faunísticos en Chinikihá, Chiapas. *Etnobiología* 14: 5-22.
- Morales-Hernández J. 2004. *Sociedades rurales y naturaleza. En busca de alternativas hacia la sustentabilidad*. ITESO/Universidad Iberoamericana. Guadalajara, México.
- Moscovici S. 1979. *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Huemul. Buenos Aires, Argentina.
- Mora M. 2002. *La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici*. Athenea Digital. *Revista de pensamiento e investigación social* 2: 1-25.
- Morales JG. 2016. *La apropiación de la naturaleza como recurso. Una mirada reflexiva*. *Gestión y Ambiente* 1: 141-154.
- Moreno CE. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA*. España.
- Mulongoy J y Chape S. 2004. “Protected areas and biodiversity. An overview of key issues”. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.
- Naranjo F y De Gestión CS. 2010. La problemática de la salud, en relación con las cocinas de leña en áreas rurales a nivel mundial. *CEGESTI, Revista Éxito empresarial* 123: 1-4.
- Nava-Doctor JE, Sandoval-Ruiz CA y Fernández-Crispín A. 2021. Knowledge, attitudes, and practices regarding vector-borne diseases in central Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 1: 1-14.

- Ortega VJ. 2000. Los horizontes de la geografía. Barcelona: Pimbert A, Michel P, Pretty, Jules N. 2000. Parks, people and professionals: putting 'participation' into protected area management. En: Social change and conservation. Ghimire KB y Pimbert MP (eds.) London. pp. 297
- Otzen T, y Manterola C. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology* 1: 227-232.
- Parales Q y Vizcaíno G. 2007. Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: Elementos para una integración conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología* 2: 351-361.
- Paz S. 2005. La participación en el manejo de áreas naturales protegidas. Actores e intereses en conflicto en el Corredor Biológico Chichinautzin. CRIM, UNAM. Morelos, México.
- Peralta R, Galindo M, Contreras S, Algara S, y Mas C. 2016. Percepción local respecto a la valoración ambiental y pérdida de los recursos forestales en la región Huasteca de San Luis Potosí, México. *Madera y bosques* 1: 71-93.
- Porter-Bolland, García F, y Sánchez G. 2013. Local Perceptions of Conservation Initiatives in the Calakmul Region. En: *Community Action for Conservation: Mexican Experiences*. Porter-Bolland L, Ruiz-Mallén I, Camacho-Benavides C, McCandless SR (eds.) Springer, New York. pp. 83
- Porter-Bolland L, Villaseñor E, Escobar-Sarria F, Rös M, Dzul AC, López SO, y Díaz AL. 2019. Identificando temas de investigación conjunta a través del análisis de la problemática socioambiental: la experiencia de COMBIOSERVE en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México. *Sociedad y Ambiente* 19: 195-215.
- Ramírez VY y González GÉJ. 2016. Representaciones sociales del cambio climático en estudiantes de dos universidades veracruzanas. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, 22: 0-0.
- Raiter A, Sanchez K, y Zullo J. 2002. Representaciones sociales. Eudeba. Buenos Aires.
- Rangel-Salazar JL, Enríquez PL, y Sántiz LEC. 2009. Variación de la diversidad de aves de sotobosque en el Parque Nacional Lagos de Montebello, Chiapas, México. *Acta zoológica mexicana* 3: 479-495.

Rodríguez GA. 2016. Factores anatómicos, dendrométricos y climáticos implicados en la producción de resina de *Pinus pinaster* AIT.: aplicación a la mejora de los métodos de resinación. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Madrid.

Romero-Barrios C, García-Gallegos E y Hernández-Acosta E. 2015. Materia orgánica y densidad aparente en suelos del suroeste de La Malinche, Tlaxcala, México. *ReIbCi, Revista Iberoamericana de Ciencias* 5: 63-70.

Rzedowski J. 2006. Vegetación de México. 1ª Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Sarukhán J. 2009. Capital natural de México. Volumen II: Estado de conservación y tendencias de cambio. México: Conabio.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Informe de la Situación del Medio Ambiente En México. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave de Desempeño Ambiental y De Crecimiento Verde.

Sosa M, Durán F y Hernández G. 2012. Relaciones socioambientales entre comunidades y Áreas Naturales Protegidas. Reserva de la biosfera Calakmul: Entre el conflicto y la conservación. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 1: 111-121.

Soto MJE, y Méndez-Rivera PM. 2019. Letanías del carnaval de Barranquilla: Signo y símbolo de nuestras representaciones sociales. *Encuentros* 2: 61-73.

Smith KR. 2006. El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud. *Unasylva* 224: 41-44.

Sureda J, Gili M, Comas R, Tudela L, y Duce E. 2009. Ciudadanía y medio ambiente en las islas baleares: el ecobarómetro como instrumento de análisis/citizenship and environment in the balearic islands: the ecobarometer as instrument of analysis. *M+A, Revista electrónica de medioambiente* 7: 23-40.

- Tarrio RF, Porter-Bolland L, y Negre JS. 2010. Percepciones y conocimientos ambientales de la población infantil y juvenil de una comunidad rural de Veracruz, México. *Revista de Educación y Desarrollo* 12: 35-43.
- Tellez MCL, Cabral VC, y Carmona GR. 2019. Parque Nacional La Malinche y el impacto ecológico social de su decreto como Área Natural Protegida. *Regiones y Desarrollo Sustentable* 36: 10-30.
- Toledo V. 1981. Intercambio ecológico e intercambio económico en el proceso productivo primario. En: *Biosociología y Articulación de las Ciencias*. Leff E (eds.) Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp. 115
- Toledo V. 1995. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: Los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo. Cuaderno de Trabajo 3, Gpo. Interam. Des. Sost. Agric. y Rec. Nat. México.
- Toledo, V. 2000. "Ecología, globalización y sustentabilidad: la filosofía política del nuevo milenio". *Configuraciones*, 1: 43-49.
- Toledo VM, Alarcón-Cháires P, y Barón L. 2002. Revisualizar lo rural: un enfoque socioecológico. *Gaceta Ecológica* 62: 7-20.
- Toledo V. 2005. Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional? *Gaceta Ecológica* 77: 67-83.
- Toledo VM. 2008. Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revibec: Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica* 7: 1-26.
- Toledo VM y Barrera-Bassols N. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales, 1ª ed. Icaria editorial. España.
- Valdez PME, González GG, Morales IR, y Bolaños SRY. 2016. Carbon reserve in forestry biomass and mineral soils in Park National Malinche (Mexico). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 1: 207-215.
- Torres RJM. 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina al año 2020. Informe Nacional México, FAO-Semarnat. México.
- Veblen TT. 1982. Conservación forestal en el altiplano occidental de Guatemala. *Mesoamérica* 4: 332-355.

Ugalde A. 1981. Breve descripción de la situación boscosa y el consumo de leña en México. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza CATIE. México.

Valera PMA, Llaguno MJ, Linares FG y Torres TE. 2006. Evaluación del secuestro de carbono en suelos de la Malinche, estado de Puebla. *Saberes Compartidos Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Humanística* 3: 14-20.

Vergés P. 1994. Approche du noyau central : propriétés quantitatives et structurales en Structures des représentations sociales. En : *Structure et transformations des représentations sociales*. Guimelli C. (eds.) Neuchâtel. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel, Suiza. pp. 233

Villers L, Peña del Valle A y Arellano M. 2001. "Recurrencia de los incendios forestales en El Volcán Malinche y la presencia del fenómeno de El Niño 1998", en *México en su unidad y diversidad territorial*, XVI Congreso Nacional de Geografía, junio 6-8. Mérida, Yucatán. México. pp. 162.

Villers-Ruiz L, Chuvieco E y Aguado I. 2012. Aplicación del índice meteorológico de incendios canadiense en un Parque Nacional del centro de México. *Revista mexicana de ciencias forestales* 11: 25-40.

Viqueira C. 1977. Percepción y cultura: un enfoque ecológico. INAH-Centro de Investigaciones Superiores-La Casa Chatae la biodiversidad. México.

Warman A. 2000. El campo en México en el Siglo XX. *Siglo de Luces y Sombras*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.

Whyte A. 1982. SCOPE 27-Climate Impact Assessment. Chennai. En: *Climate Impact Assessment*. Kates RW, Ausubel JH, Berberian M (eds.) Swaminathan Research Foundation. India. pp. 5

Werner G. 1990. La vegetación destruida en el altiplano mexicano. *Elementos* 15: 9-25.

Wong-González JC y Villers-Ruiz MDL. 2007. Evaluación de combustibles y su disponibilidad en incendios forestales: un estudio en el Parque Nacional La Malinche. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 62: 87-103.

Zepeda C, Nemiga XA, Lot A, y Madrigal D. 2012. Análisis del cambio de uso de suelo en las ciénagas de Lerma (1973-2008) y su impacto en la vegetación acuática. *Investigaciones Geográficas* 78: 48-61.

2 DISCUSIÓN GENERAL

El análisis ecológico en conjunto con el análisis de las RS sobre las percepciones sociales permite revelar lógicas subjetivas de interacción sociedad–naturaleza de los pobladores del PNLN, mostrando que la práctica de ocoteo se realiza por necesidad para obtener principalmente recursos energéticos a pesar de que se percibe como una práctica dañina y continua en toda la montaña, es decir, no existen periodos específicos para llevarla a cabo, sino que depende de las necesidades de los pobladores.

Esto está relacionado con la intensidad con la que se realiza el ocoteo en las diferentes elevaciones de la montaña, siendo en el nivel medio (2,500 a 3,000 m s.n.m.) donde se presentó el mayor número de árboles ocoteados y el mayor porcentaje de ocoteo. Además, de la preferencia de individuos de *P. montezumae* al ser la especie que más se ocoteada en esta elevación y en toda la montaña; caso contrario en el nivel bajo se registró el menor número de árboles ocoteados los cuales solo pertenecen a una especie (*P. leiophylla*).

Estos resultados muestran que el ocoteo está relacionado con la disponibilidad de las especies de *Pinus* y su distribución en la montaña. Debido a que, en el PNLN, *Pinus leiophylla* es la especie predominante en la parte baja de la montaña y *P. montezumae* es la especie con mayor predominancia y con una amplia distribución en la montaña entre los 2,300 y 3,600 m s.n.m. de acuerdo con lo reportado por Rojas-García y Villers-Ruiz (2008). Así mismo en otras investigaciones realizadas por Masera y cols. (2006), Smith (2006), Naranjo (2010), Bailis y cols. (2015) en diferentes comunidades rurales de México identificaron que los pobladores seleccionan y obtienen diferentes recursos de los lugares donde habitan y que la selección y explotación de estos está relacionada con sus intereses de uso y su disponibilidad como se observó en el presente estudio y lo cual coincide con lo estudiado por Espejel y cols. (1999; 2001) que identificaron que en el PNLN las especies del género *Pinus* son las principales especies forestales que se explotan porque les proporcionan a los pobladores recursos como leña, madera, corteza, resina y ocote.

La práctica de ocoteo también está asociada con la preferencia de características dendrométricas de los árboles. Árboles de mayor DAP y mayor altura son los que se seleccionan para

realizar esta actividad. Sin embargo, la edad de los árboles que se ocotean varía dependiendo del nivel altitudinal, es decir a mayor altitud, se seleccionan árboles más jóvenes mientras que en las altitudes media y baja, los árboles son más viejos. Además, la práctica de ocoteo se realiza con mayor intensidad en individuos de mayor edad en las especies correspondientes a *P. montezumae* y *P. leiophylla* en los cinturones de elevación medio y bajo. Estos resultados muestran que los pobladores que realizan esta actividad seleccionan a los árboles más robustos de manera empírica al relacionarlos con mayor edad (aunque biológicamente no corresponda) al no haberse registrado un patrón claro entre la edad y la práctica de ocoteo, porque la edad no es una característica tangible sobre la que se pueda seleccionar a los individuos- de acuerdo a su experiencia árboles más grandes exudan más resina y les ofrecen rajadas de ocote con mayor poder de ignición, debido a la cantidad de resina impregnada en la corteza de los árboles.

Lo anterior concuerda con la información obtenida sobre la técnica que emplean para realizar esta actividad, de acuerdo con los pobladores se identifican a los “mejores” árboles cuando se realiza un “raspado” o corte inicial, y estos rezuman o exudan una gran cantidad de resina, en su experiencia el raspado de los árboles “provoca el incremento en la producción de resina”; lo cual es necesario para obtener ocote de “mejor calidad”, debido a que la resina se impregna en la madera y arde mejor.

En los trabajos desarrollados por Schweingruber (1996), Mumm y Hilker (2006), Granados-Sánchez y cols. (2008), Bohlmann (2008), Hadiyane y cols. (2015), Rodríguez (2016), Reyes-Ramos y cols. (2017) observaron que una herida más grande en diferentes especies de *Pinus* incide en una mayor producción de resina, debido a que se incrementa el número de canales de resina traumáticos, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio donde las especies ocoteadas presentaron un mayor número de canales de resina traumáticos. Este incremento en el número de canales de resina traumáticos se debe a una respuesta generada por el daño mecánico y el incremento de oleorresinas en las heridas para proteger al árbol a través de una barrera física como lo han demostrado las investigaciones antes mencionadas. En otros estudios como el de Rodríguez (2016) y Moreira y cols. (2008) se observó lo mismo. Sin embargo, es importante realizar estudios que permitan explicar las diferencias a nivel de especie.

La práctica de ocoteo se asocia con la tala de árboles en el PNLM y concuerda con lo que han mencionado Werner (1990), Espejel y De la Fuente (2001) sobre el daño mecánico que

se realiza en los árboles para debilitarlos poco a poco hasta que mueran, de esta manera se puede simular la muerte natural de los individuos y así poder extraer madera de “manera legal”, es decir, sin represalias jurídicas. Por lo cual la práctica de ocoteo se realiza también para extraer madera.

Al respecto se ha señalado que la tala es un problema serio en la región de la montaña La Malinche, donde la cubierta boscosa ha disminuido en más del 50 %, aun cuando se trata de un área de conservación y la cual está bajo presiones antrópicas como tala inmoderada y clandestina que han llevado a diferentes procesos de degradación ambiental (Espejel 1996, 1999, Espejel y cols. 2001, Valera y cols. 2006, Padilla y cols. 2014). Esta problemática es resultado de actividades clandestinas donde en muchas ocasiones participan tanto gente de las comunidades como externos como lo mencionan Licona y cols. (2013), Arellano y Miguez (2017). Sin embargo, en el presente estudio también se identificó que los pobladores de las comunidades están preocupados por la situación de los bosques por ello es pertinente continuar con la evaluación de las prácticas que desarrollan los pobladores y el impacto que pueden tener a corto, mediano y largo plazo en la estabilidad del bosque.

La importancia de integrar a los pobladores en los procesos de gestión de los recursos se vuelve relevante en áreas prioritarias, porque la conservación se puede facilitar cuando los miembros de las comunidades locales desarrollan capacidades para valorar sus acciones y evaluar diversas estrategias para un uso adecuado de los recursos.

El conocimiento tradicional que poseen los pobladores de la diversidad biológica y cultural, en conjunto con las necesidades de las poblaciones locales, debe ser considerado para que las acciones de conservación y manejo de los recursos del PNLN, sean eficientes y posibiliten la apropiación real de los programas de manejo como lo han señalado Téllez y cols. (2019). Para poder incidir en procesos de transformación que incidan en revertir los efectos negativos de las actividades desarrolladas por los pobladores del parque como lo ha demostrado Flores (2020) con estrategias de participación social.

Diversos estudios consideran que los pobladores del PNLN son los responsables directos de la deforestación de la montaña por la presión que ejercen a través de sus actividades y bajo una percepción utilitaria. Sin embargo, los resultados de esta investigación sobre las percepciones de los pobladores de las comunidades estudiadas mostró la importancia que tienen

para ellos la montaña y el parque al ser valorados principalmente como lugares de convivencia familiar, esto hace evidente la importancia que tiene para los pobladores, no solo como un lugar donde desarrollan actividades tradicionales como la agricultura, la recolección de plantas y hongos silvestres y la obtención de recursos forestales sino también de tipo cultural, espiritual y de recreación. Al respecto Bertoni y López (2010) consideran que las percepciones del ambiente implican el descubrimiento de las pautas de ver, pensar y de actuar en la realidad que conforman el conocimiento y la identidad de los sistemas culturales. Asimismo, brindan el marco de análisis de respuestas, adaptativas o no adaptativas al ambiente natural y es información relevante para la superación de la problemática ambiental actual.

La percepción ambiental de los individuos está constituida por toda una simbología fruto de su actividad cognitiva. Una parte importante de las respuestas de las personas sobre el medio natural se expresan por medio de juicios que entrañan evaluaciones cargadas de afecto, positivas o negativas a favor o en contra de determinados aspectos de éste, los cuales determinan la calidad ambiental percibida y las actitudes de los actores sociales.

Las percepciones de los actores sociales llevan a formas particulares de comprender y apreciar el ambiente natural en un grupo social. Por lo anterior la valoración e importancia que le dan los pobladores a La Malinche no está solo relacionada con factores de uso de los recursos sino también culturales y afectivos.

Por otro lado, es importante mencionar que en la percepción de algunos pobladores se asocia a la montaña La Malinche con una mujer, esto es relevante debido a que los sistemas de creencias de las comunidades indígenas muestran que hay una identificación de la naturaleza con valores femeninos. Como se sabe los grandes volcanes de la meseta central mexicana, entre ellos La Malinche, han permitido construir interpretaciones que indican que desde la época prehispánica a los cerros se les tenía una especial veneración, pues eran considerados la morada de las deidades de la lluvia (Broda y Báez-Jorge 2001, Arellano y Miguez 2017).

Este simbolismo es importante porque como lo ha explicado Toledo (2008) las comunidades que poseen una visión más sacralizada de la naturaleza establecen formas de apropiación de la naturaleza más respetuosas. Además, se pueden implementar estrategias encaminadas a generar usos diversificados en ANP, donde se pueden combinar prácticas tradicionales (sistemas

de policultivo con barreras naturales y periodos de descanso) y no tradicionales (pago de servicios ambientales, ecoturismo) de una manera balanceada como lo han estudiado García-Frapolli y cols. (2008).

Dentro de las percepciones que poseen los pobladores sobre el parque y la montaña se identificaron ideas relacionadas con la conservación, el cuidado de la vida y como una zona protegida. Sin embargo, estas percepciones si bien se pueden considerar prometedoras desde el punto de vista de la conservación, se deben evaluar con otros trabajos que permitan identificar si estas percepciones están relacionadas con ideas claras sobre lo que significa un ANP y sus implicaciones en el acceso y usos de los recursos o están relacionadas con la influencia de los discursos y trabajos desarrollados por diferentes actores sociales en las comunidades del PNLM donde instancias gubernamentales, promotores ambientales y grupos de investigación desarrollan actividades de divulgación científica con los pobladores tratando de incidir en la concientización y conocimiento sobre la montaña y la importancia de conservar los diferentes recursos naturales y la cultura.

De acuerdo con Abric (1996, 2001) estas ideas pueden estar reflejando un contenido fundamental de transformaciones en curso o bien la integración de conocimientos de los discursos oficiales sobre la conservación y las cuales se tienen que evaluar en diferentes momentos para identificar si es parte de las ideas socializadas y que están generando conciencia sobre la conservación de los recursos en la montaña o se han incorporado como parte solo de los discursos, pero donde no existe una idea clara de lo que esto implica. Como lo identificaron Arellano y Miguez (2017) en pobladores de San Miguel Canoa, señalando que el conocimiento de que La Malinche es un Parque Nacional no implica que tengan claro los pobladores sus implicaciones.

En este estudio se identificó que las percepciones de los pobladores de las comunidades estudiadas reflejan su interés por los recursos de la montaña, pero también una relación socio-cultural con ella. Esta percepción es importante por los factores culturales de valoración positiva que tienen los pobladores sobre la montaña, y pueden ser la base para implementar estrategias

de conservación y cuidado, pero bajo otras perspectivas de gestión de los recursos que les permitan satisfacer necesidades materiales, pero también simbólicas, espirituales y culturales.

3 CONCLUSIONES

La evaluación de la práctica de ocoteo con una metodología mixta, permitió analizar esta actividad integrando aspectos biológicos y ecológicos, pero también a nivel socio-ambiental lo cual es una necesidad ante la complejidad de las problemáticas ambientales.

La metodología de las RS adoptada para la realización del presente estudio permitió analizar la valoración subjetiva que tienen los pobladores de su entorno, de los recursos forestales y de una actividad que desarrollan. El conocimiento de estas valoraciones es un punto de partida para concientizar a los pobladores de las comunidades del PNLM de las repercusiones que tienen las actividades que desarrollan en esta ANP. Pero también para ser consideradas en los programas de conservación que se implementan en esta área prioritaria.

La práctica de ocoteo se desarrolla principalmente porque les provee de una fuente de combustible que se usa como leña en los fogones tradicionales y para encender el fuego, como sucede en las zonas rurales de México donde la población de estas comunidades depende de la leña y madera proporcionada por los recursos forestales que se encuentran en las zonas donde habitan. Por ello resulta fundamental integrar alternativas viables que permitan mantener las dinámicas ecológicas en conjunto con la gestión de recursos bajo enfoques sustentables.

El ocoteo se realiza dentro de un gradiente altitudinal que va de los 2,000 a los 3,500 m s.n.m. en el PNLM, esta actividad está relacionada con las características dendrométricas de los árboles porque se seleccionan árboles de mayor DAP y altura.

El ocoteo es una actividad considerada dañina por los pobladores de las comunidades estudiadas. Sin embargo, no se identifica como un problema asociado con la pérdida de la cubierta boscosa en la montaña, aun cuando se cortan los árboles para obtener el ocote. Por ello esta práctica se puede considerar una fase inicial para la extracción de madera. Siendo necesario continuar con la evaluación de esta práctica y su impacto en la pérdida de la cubierta boscosa del PNLM y en las especies seleccionadas.

La técnica utilizada para realizar la práctica de ocoteo en el PNLM genera daño mecánico en los árboles debido a que se realizan cortes para estimular la producción de resina, de manera empírica los pobladores identifican, que los cortes y raspado que realizan conllevan al

incremento de resina. Se corrobora este daño con el mayor número de canales registrados en todos los árboles ocoteados en el presente estudio.

Los pobladores de las comunidades estudiadas valoran positivamente la montaña y el parque al ser considerados espacios de convivencia y recreación familiar, es decir de pertenencia y reproducción social. Los árboles también son valorados positivamente al ser identificados como proveedores de múltiples beneficios.

Conocer las percepciones y valoraciones de los pobladores sobre los recursos y el medio natural, es un punto de partida importante para la implementación de estrategias de participación social y para los tomadores de decisiones, si no se toman decisiones consensuadas con las comunidades, es difícil que dichas comunidades se integren en un objetivo común, sobre todo en zonas prioritarias como lo son las ANP, fracasando dichas políticas o generando conflictos.

En consecuencia, disponer de este conocimiento facilita una visión integral y no sectorial de su gestión y favorece la toma de decisiones para la realización de acciones, programas y planes orientados hacia la sostenibilidad. Los bosques son fundamentales para todos y para conservarlos se deben generar estrategias donde se considere la inclusión y participación de los pobladores en la gestión de los recursos.

Es fundamental continuar con la evaluación de las actividades que desarrollan los pobladores, debido a que existe un desconocimiento de las repercusiones que pueden tener sus prácticas en la conservación de la cobertura vegetal del PNLN y las consecuencias derivadas. Siendo relevante desarrollar diferentes estrategias de gestión de los recursos por parte de los pobladores.

También es de vital importancia que se desarrollen políticas públicas incluyentes, que permitan que los pobladores de las comunidades se involucren de manera pertinente como actores de cambio.

4 PERSPECTIVAS

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la práctica de ocoteo está influida por las características dendrométricas de los árboles (mayor DAP y altura), por ello es fundamental continuar con las evaluaciones a corto, mediano y largo plazo de esta actividad debido a los impactos que puede tener en la estabilidad del bosque.

Se considera relevante continuar con trabajos de investigación que evalúen esta actividad en diferentes momentos, así como proponer estrategias de concientización entre los pobladores de las comunidades del área de influencia del PNLM.

Las diferencias observadas en el número de canales de resina traumáticos entre especies ocoteadas y la falta de información de estas diferencias, plantea la necesidad e importancia de realizar trabajos de investigación que permitan explicarlas.

Es fundamental continuar con el desarrollo de trabajos que aborden bajo una visión integral, las problemáticas socioambientales. Partiendo de la premisa que la conservación de los bosques requiere de integrar a los pobladores que habitan en ellos, así como de considerar que estos espacios no son solo áreas de conservación, sino también de reproducción social y cultural.

La metodología utilizada para la evaluación de la práctica de ocoteo permitió realizar un trabajo integrativo de análisis, el cual es ventajoso porque aborda los aspectos socioculturales de pobladores de esta área prioritaria.

Es relevante considerar en trabajos posteriores las percepciones de otros grupos sociales existentes en este lugar como son: otras comunidades que también forman parte del área de influencia del parque, los administradores del parque y otros grupos que desarrollan diferentes actividades con los pobladores en el PNLM.

El análisis de las RS permite identificar cómo se valoran esos recursos y el entorno. Estas valoraciones influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea. Por ello los trabajos de investigación que aporten información sobre las percepciones ambientales de las poblaciones locales y distintos actores sociales en ANP, en contextos rurales y urbanos, contribuye a hacer más eficiente la aplicación de la política ambiental mexicana.

La metodología utilizada en el presente trabajo permitió detectar la estructura y organización de las RS, la tendencia valorativa y los conocimientos sobre los que se articula la representación. También ofrece la posibilidad de analizar la percepción de los grupos sociales en función de sus características contextuales. Otra ventaja es el tamaño de muestra que se emplea en este tipo de investigaciones de representaciones sociales, que suele ser pequeño, pues lo importante son las creencias más emergentes y no las raras.

Es importante considerar que existen pocos estudios de RS en México que aborden los problemas socio-ecológicos. En América Latina predominan estudios enfocados en el ámbito de la salud, educación y política (Calixto Flores 2013, Suárez-Vaca y Robles-Rodríguez 2021), mientras que poco se conoce sobre cómo los pobladores que habitan en áreas prioritarias valoran los recursos naturales por ello es relevante continuar desarrollando trabajos de investigación que permitan corroborar si en las otras comunidades que pertenecen al área de influencia del PNLM se presentan percepciones similares o distintas. Así como complementar con otras metodologías que permitan la triangulación de datos.

5 REFERENCIAS GENERALES

Abric JC. 1996. Specific processes of social representations. *Papers on social representations* 5: 77-80.

Abric JC. 2001. *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán. México.

Arellano SM, y Míguez SER. 2017. Las comunidades de la Malinche en Puebla, posibilidades de subsistencia del territorio: el caso de San Miguel Canoa. En: *México Rural ante los Retos del Siglo XXI. Políticas Públicas y Territorialidades*. Garrafa TOM, Rodríguez WC, Rappo MSE, García ZR (eds.) Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C., Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco. México. pp. 250

Bohlmann J. 2008. Insect-Induced Terpenoid Defenses in Spruce. En: Schaller A, eds. *Induced Plant Resistance to Herbivory*. Dordrecht, Springer. pp. 173

Calixto Flores R. 2013. Investigaciones de las representaciones sociales del medio ambiente en Brasil y México. *Actualidades Investigativas en Educación*. 1: 292-312.

Espejel A. 1999. La importancia y deterioro del recurso bosque en la región de La Malinche, estado de Tlaxcala. Tesis Maestría en análisis regional, Tlaxcala, México. CIISDER-MAR. Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Espejel RMMA, Santacruz GN, Martínez de la Fuente H. 2001. Explotación y Deterioro de los bosques de La Malinche, Estado de Tlaxcala. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Notas Revista de Información y Análisis* 13: 15-22.

Espejel RA, Santacruz-García N, y Castillo Ramos I. 2009. Apropiación, deterioro y conservación de los bosques de la Malinche: una visión retrospectiva. En: *Matlalcuéyetl: Visiones Populares Sobre Cultura, Ambiente y Desarrollo*. Castro PF, Tucker TM (eds.) El Colegio de Tlaxcala A. C., CONACYT, Mesoamerican Research Foundation. Tlaxcala. México. pp. 275

Flores CML. 2020. Participación social para la conservación del parque nacional la Malinche, hacia un desarrollo sustentable. Caso de estudio: comunidad Altamira de Guadalupe, Huamantla, Tlaxcala 2017-2019. Tesis de maestría en Ordenamiento del Territorio. Universidad Autónoma de Puebla BUAP. Puebla, México.

García-Frapolli E, Toledo VM, y Martínez-Alier J. 2008. Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya yucateca: un análisis económico-ecológico. *Redibec-Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 7: 27-42.

Gutiérrez DMA, Betancourt Y, Universidad Autónoma de Tlaxcala UAT.1995. Seminario Internacional sobre el Ambiente. Evaluación de los Recursos Bióticos del Parque Nacional La Malintzi. Universidad Autónoma del Estado de México UAEM, México, Editora: Tercer Milenio S.A. de C.V., pp 223-242.

Granados-Sánchez D, Ruíz-Puga P, Barrera-Escorcía H. 2008. Ecología de la herbivoría. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del ambiente* 14: 51-64.

Hadiyane A, Sulistyawati E, Asharina W, Dungani R. 2015. A Study on Production of Resin from *Pinus merkusii* Jungh. Et De Vriese in the Bosscha Observatory Area, West Java-Indonesia. *Asian Journal of Plant Sciences* 14: 89-93.

López RR. 1996. Comparación de dos métodos de resinación en *Pinus oocarpa* Schiede, *P. montezumae* Lambert y *P. pseudostrobus* Lindl., en la cuenca alta del río Chixoy, Guatemala. Comparison of two resinating methods in *Pinus oocarpa*, *P. montezumae* and *P. pseudostrobus*, in the high watershed of the Chixoy River, Guatemala. Tesis de maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

Licona E, Espinosa AG y Rodríguez RR. 2013. San Miguel Canoa, pueblo urbano. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Antropología. México.

Ludwing JA y Reynolds JF. 1988. *Statistical ecology. A primer on methods and computing* John Wiley and Sons. USA.

Manzanilla-Quñones U, Aguirre-Calderón ÓA, Jiménez-Pérez J, Treviño-Garza EJ y Yeren-Yamallel JI. 2019. Distribución actual y futura del bosque subalpino de *Pinus hartwegii* Lindl en el Eje Neovolcánico Transversal. *Madera y bosques* 2: 1-16.

Márquez-Reynoso MI, Ramírez-Marcial N, Cortina-Villar S, Ochoa-Gaona S. 2017. Purpose, preferences and fuel value Index of trees used for firewood in El Ocote Biosphere Reserve, Chiapas, México. *Biomass and Bioenergy* 100: 1-9.

Melgarejo OR, Matamoros AP. 2013. La violencia por la disputa de los recursos del bosque. Transformaciones agrarias en la región del volcán La Malinche. En: *Naturaleza-Sociedad Reflexiones desde la complejidad*. Conde FA, Ortiz BPA, Delgado RA (eds.) Universidad Autónoma de Tlaxcala. México. pp. 183

Mumm R y Hilker M. 2006. Direct and indirect chemical defense of pine against folivorous insects. *Trends in Plant Science* 11: 351-358.

Palacios-Wassenaar OM, Castillo-Campos G, Vázquez-Torres M, y Wojtarowski A. (2022). Extracción selectiva de chichahuastle: efectos, conocimiento local y lineamientos de manejo. *Madera y bosques*, 28:1

Real Academia Española (RAE). 2009. Nueva gramática de la lengua española. Espasa. Reyes-Ramos A, Sánchez-Vargas NM, de León JC y Fabián-Plesníková I. 2017. Miniresinación Temprana de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. en vivero. *Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológico-Agropecuarias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* 18: 36-39.

Rodríguez GA. 2016. Factores anatómicos, dendrométricos y climáticos implicados en la producción de resina de *Pinus pinaster* AIT.: aplicación a la mejora de los métodos de resinación. Tesis de doctorado en Ingeniería en Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

Rojas-García F y Villers-Ruiz L. 2008. Estimación de la biomasa forestal del Parque Nacional Malinche Tlaxcala-Puebla. *Ciencia Forestal en México* 33: 59-86.

Salamanca-Avila ME, Vander Borgh C, y Frenay M. 2012. Análisis de contenido y la estructura de las representaciones a partir de mapas conceptuales. *Conference on Concept Mapping*. University of Malta. pp. 9

Schweingruber F. 1996. Tree Ring and Environment Dendroecology. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL/FNP, Paul Haupt. Berna, Switzerland.

Suárez-Vaca MT y Robles-Rodríguez E. 2021. Panorama de las Representaciones Sociales. Educación Y Ciencia. 25: 1-18.

Tellez MCL, Cabral VC, y Carmona GR. 2019. Parque Nacional La Malinche y el impacto ecológico social de su decreto como Área Natural Protegida. Regiones y Desarrollo Sustentable 36: 10-30.

Torres Miranda A y Luna Vega I. 2006. Análisis de trazos para establecer áreas de conservación en la Faja Volcánica Transmexicana. Interciencia 12: 849-855.

Valera PMA, Llaguno MJ, Linares FG y Torres TE. 2006. Evaluación del secuestro de carbono en suelos de la Malinche, estado de Puebla. Saberes Compartidos Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Humanística 3: 14-20.

Werner G. 1990. La vegetación destruida en el altiplano mexicano. Elementos 15: 9-25.

Wong-González JC y Villers-Ruiz MDL. 2007. Evaluación de combustibles y su disponibilidad en incendios forestales: un estudio en el Parque Nacional La Malinche. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM 62: 87-103.

Yang J. 2016. El género gramatical en una gramática del español como segunda lengua. Tesis de doctorado en Filología. Universidad Complutense de Madrid.

6 ANEXOS

6.1 Anexo 1. Formato para toma de datos en campo de rodales y árboles de cada rodal

Datos del rodal					
Fecha: / /			Número de rodal: ____		
Altitud: _____ m. s.n.m.		Tipo de vegetación: _____			
Coordenadas del centro del rodal: W _____		N _____			
Datos de referencia para ubicación del rodal					
Localidad cercana: _____		Marcas: _____		Otras: _____	
No. árbol	Altura (m)	Tipo de caso	DAP (cm)	Especie	Daño por ocoteo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

6.2 Anexo 2. Cuestionario

Este cuestionario tiene como propósito conocer la percepción de los pobladores del Parque Nacional La Malinche		
Datos Generales		
¿A qué comunidad pertenece usted? _____		
¿Desde cuándo vive en esta comunidad? _____		
¿Qué edad tiene usted? _____ años cumplidos		
Sexo		
Hombre		Mujer
Me puede decir por favor con las dos primeras ideas que vengan a su cabeza que representa para usted cada una de las “palabras” que se mencionan a continuación		
	Idea 1	Idea 2
La Malinche		
Los árboles de La Malinche		
El Parque Nacional La Malinche		
El ocote		
Usos del ocote		
Árboles que se ocotean		
La práctica de ocoteo		
Lugares donde se ocotea		
Periodos en los que se ocotea		
Técnica de ocoteo		
¿Cada que tiempo se ocotea?		
Razones por las cuales se realiza el ocoteo		
¿Cuáles considera usted que sean los principales problemas por los que se pierde el bosque en La Malinche?		
Problema 1	Problema 2	Problema 3
Le agradecemos su valiosa participación		

6.3 Anexo 3. Matrices de datos para el análisis de las RS

Representación de La Malinche										
Comunidades	Lugar para convivir con la familia	La montaña que nos da agua y vida	Lugar turístico	Los bosques	Una mujer	Zona protegida	Una montaña grande	Importante porque cuida	Montaña llena de árboles y animales	De parque no tiene nada
San Isidro (nahuas)	16	6	12	15	3	1	0	4	3	1
Canoa (nahuas)	21	20	5	4	4	4	0	2	4	3
Teolocholco (nahuas)	10	12	14	7	3	2	3	0	2	4
Ixtenco (otomís)	20	10	2	1	5	4	7	3	0	0

Representación de Parque Nacional									
Comunidades	Lugar para convivir con la familia	Lugar turístico	Zona protegida	Lugar para ir a pasear	Importante porque cuida	Lugar que cuida	De parque no tiene nada	Centro recreativo	Para conservar especies
San Isidro (nahuas)	16	14	8	0	4	6	1	0	0
Canoa (nahuas)	23	20	5	0	2	2	3	1	0
Teolocholco (nahuas)	10	20	2	0	1	0	4	4	0
Ixtenco (otomís)	19	2	4	13	3	1	0	2	7

Representación de los árboles de La Malinche										
Comunidades	Dan vida y sombra	Nos brindan aire limpio	Nos dan todo agua, aire	Se deben cuidar	Bosque lleno de árboles	El bosque	Nos dan oxígeno	Hogar de animales y para todos	Nos dan un paisaje hermoso	
San Isidro (nahuas)	21	9	4	1	0	5	1	6	4	
Canoa (nahuas)	12	15	7	3	16	1	1	0	1	
Teolocholco (nahuas)	18	5	4	9	0	4	6	0	1	
Ixtenco (otomís)	22	7	8	3	0	5	2	1	1	

Representación del ocote									
Comunidades	Árbol de ocote	Árbol del cual sacan madera y leña	Árbol que llora resina	Árbol que tiene trementina	Lo venden en rajas para encender la lumbre	Árbol grande con aroma	Combustible para hacer lumbre	Árbol medicinal y que da ocojal	
San Isidro (nahuas)	7	4	0	9	6	9	0	10	
Canoa (nahuas)	24	9	1	11	8	2	3	0	
Teolocholco (nahuas)	25	3	10	24	0	0	0	0	
Ixtenco (otomís)	12	7	12	6	0	2	10	2	

Representación de la práctica de ocoteo									
Comunidades	Sacan ocote del árbol	Quitar la vida a los árboles	Tala de árboles de ocote	Raspar y cortar el árbol	Obtener leña	No sé	Sustento	Es un trabajo	
San Isidro (nahuas)	17	13	12	0	3	0	0	3	
Canoa (nahuas)	20	17	9	0	2	5	0	2	
Teolocholco (nahuas)	23	3	0	14	11	4	0	0	
Ixtenco (otomís)	28	1	5	4	1	1	11	3	

Representación de árboles que se ocotean							
Comunidades	Ocotes	Pinos	Ocote macho y hembra	Ocotes con trementina	Oyamel	Encino y ailite	
San Isidro (nahuas)	21	2.1	0	0	0	0	
Canoa (nahuas)	35	1.1	9	0	1	0	
Teolocholco (nahuas)	3.4	1.3	1.8	0	2	0	
Ixtenco (otomís)	3.2	1	1	1.3	8	4	

Representación de usos del ocote							
Comunidades	Medicinal	Para encender la lumbre	Para obtener leña	Para obtener madera para muebles y polines	Ornamental	Para vender el ocote	Para hacer incienso
San Isidro (nahuas)	9	23	27	4	4	3	0
Canoa (nahuas)	3	28	13	11	8	1	2
Teolocholco (nahuas)	7	29	12	7	2	0	0
Ixtenco (otomís)	21	14	9	3	3	1	2

Representación de lugares donde se ocotea					
Comunidades	Donde hay ocotes	En las faldas de La Malinche	En San Diego Huetziatl	En San Francisco Tetlanocan	En el lugar llamado cinco muertos
San Isidro (nahuas)	21	11	14	0	5
Canoa (nahuas)	30	1	0	0	0
Teolocholco (nahuas)	3.2	3	0	6	0
Ixtenco (otomís)	2	4	0	0	0

Representación de ¿por qué se ocotea?									
Comunidades	Se necesita para encender la lumbre	Se necesita la leña	Porque se usa y se comercia	Con fines medicinales	Usos tradicionales	Porque se necesita en la casa	Para sacar madera para construcción	Para vender el ocote	
San Isidro (nahuas)	13	15	6	6	0	0	5	7	
Canoa (nahuas)	28	6	2	18	7	0	1	1	
Teolocholco (nahuas)	20	15	3	0	5	10	2	0	
Ixtenco (otomís)	11	13	25	1	4	1	0	0	

Representación de ¿cómo se ocotea? Técnica de ocoteo						
Comunidades	Se deja para que la trementina se penetre y luego se va cortando	Se raspa el árbol para que salga	Se raspa, se seca	Se corta con hacha o machete para que salga trementina		
San Isidro (nahuas)	34	35	35	34		
Canoa (nahuas)	33	35	27	31		
Teolocholco (nahuas)	0	0	7	0		
Ixtenco (otomís)	2	0	1	0		

Representación de periodos de ocoteo				
Comunidad	Todo el tiempo	Se va cortando conforme se necesita	Cada que quieren	Para tenerlo y usarlo
San Isidro (nahuas)	23	20	2	0
Canoa (nahuas)	35	27	2	0
Teolocholco (nahuas)	26	29	0	3
Ixtenco (otomís)	35	29	0	0

6.4 Anexo 4. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.



Universidad Autónoma de Tlaxcala
Secretaría de Investigación Científica y Posgrado
Posgrado en Ciencias Biológicas



Asunto: ATENTA SOLICITUD

AUTORIDADES CIVILES Y MILITARES DE LOS MUNICIPIOS ASENTADOS EN EL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, ESTADOS DE TLAXCALA Y PUEBLA PRESENTES:

Por este conducto, les envío un cordial saludo y me permito distraer su fina atención para presentarles a la estudiante del programa de Doctorado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta Campus Tlaxcala GUADALUPE DÍAZ CARRANZA con número de matrícula 20161267 del Área de Biodiversidad y que se encuentra desarrollando su tesis de grado, cuyo título es: "Evaluación forestal en un gradiente altitudinal en el Parque Nacional La Malinche; conocimiento y percepción de prácticas forestales en pobladores".

El proyecto de la estudiante Díaz Carranza requiere realizar trabajo de campo y entrevistas con los pobladores asentados en el Parque Nacional La Malinche y su área de influencia, por lo que es de vital importancia para el cumplimiento de sus objetivos que tanto autoridades y población en general tengan conocimiento de su proyecto de sus actividades en el Parque Nacional La Malinche. Por esta razón, solicito atentamente su apoyo para que se le brinden todas las facilidades para realizar sus muestreos de campo y obtener la información que el desarrollo de su tesis requiere, ya que el único propósito de la estudiante es el estudio de los ecosistemas de bosque de La Malinche y la percepción que los pobladores tienen sobre las prácticas de manejo de dichos ecosistemas.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valioso apoyo, quedo de Usted.

Posgrado CTBC

ATENTAMENTE,
"POR LA CULTURA A LA JUSTICIA SOCIAL"
TLAXCALA, TLAX., MAYO 23 de 2017
A Estrada
DR. ARTURO ESTRADA TORRES
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS



C.c.p. Expediente



Sistema Institucional de Gestión de la Calidad Certificado bajo la Norma:
ISO 9001:2008-NMX-CC-9001-IMNC-2008



Km. 1.5 Carretera Tlaxcala-Puebla CP 90070, Tlaxcala, Tlax. Tel/Fax: 01(246)462-15-57 e-mail: posgradoctbcuat@gmail.com

6.5 Anexo 5. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.

	Universidad Autónoma de Tlaxcala Secretaría de Investigación Científica y Posgrado Posgrado en Ciencias Biológicas	 POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
---	---	---

Tlaxcala, Tlax., marzo 10 de 2017

A LAS AUTORIDADES CIVILES Y MILITARES DEL ESTADO DE TLAXCALA Y PUEBLA.

Asunto: Atenta solicitud

Por este conducto envío un cordial saludo y me permito distraer su fina atención para solicitarle muy atentamente su apoyo para la alumna del programa de Doctorado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta Campus Tlaxcala **GUADALUPE DÍAZ CARRANZA** con número de matrícula **20161267** en el Área de Biodiversidad; que desarrolla el tema de Tesis: "Evaluación del daño provocado por la "práctica de ocoteo" en un gradiente altitudinal en el Parque Nacional La Malinche y la percepción de ésta en sus pobladores".

Por lo anterior, solicito atentamente brinde su apoyo a la mencionada estudiante, con el objeto de que tanto autoridades y población en general tengan conocimiento de los objetivos académicos que persigue la alumna y faciliten la información que requiera para el desarrollo de su tesis, en el entendimiento que el único propósito de la estudiante es el estudio de los bosques de La Malinche y la percepción de los pobladores sobre las prácticas de manejo que sus pobladores utilizan.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de Usted.

ATENTAMENTE

A Estrada

DR. ARTURO ESTRADÁ TORRES
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

Posgrado CTBC


*Recibi oficio
5/10/17
11:10 am
Ejército Ecología*

	Sistema Institucional de Gestión de la Calidad Certificado bajo la Norma: ISO 9001:2008-NMX-CC-9001-IMNC-2008	
---	--	---

Km. 1.5 Carretera Tlaxcala-Puebla CP 90070, Tlaxcala, Tlax. Tel/Fax: 01(246)462-15-57 e-mail: posgradoctbcuat@gmail.com

6.6 Anexo 6. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.

4 de abril de 2019

A quien corresponda

Ing. Gerardo Águila Meléndez

La que suscribe C. Guadalupe Díaz Carranza le solicita atentamente su apoyo para permitir el desarrollo de una investigación que estoy desarrollando en las comunidades cercanas al Parque Nacional La Malinche, esta investigación tiene como propósito conocer la percepción de los pobladores sobre los bosques y sus prácticas forestales, soy estudiante de doctorado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Campus Tlaxcala.

El proyecto es Evaluación forestal en un gradiente altitudinal en el Parque Nacional La Malinche, conocimientos y percepción de prácticas forestales en pobladores.

Consiste en aplicar encuestas a treinta y cinco personas al azar y estaré desarrollándola durante el mes de abril en San Luis Teolocholco.

Anexo carta que me otorgo el posgrado donde se puede corroborar lo que he planteado.

Ate. C. Guadalupe Díaz Carranza



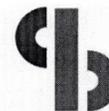
46-16544



6.7 Anexo 7. Solicitudes de permiso para realizar la investigación.



Universidad Autónoma de Tlaxcala
Secretaría de Investigación Científica y Posgrado
Posgrado en Ciencias Biológicas



POSGRADO EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS

Tlaxcala, Tlax., marzo 10 de 2017

**A LAS AUTORIDADES CIVILES Y MILITARES DEL
ESTADO DE TLAXCALA Y PUEBLA.**

Asunto: Atenta solicitud

Por este conducto envío un cordial saludo y me permito distraer su fina atención para solicitarle muy atentamente su apoyo para la alumna del programa de Doctorado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta Campus Tlaxcala **GUADALUPE DÍAZ CARRANZA** con número de matrícula **20161267** en el Área de Biodiversidad; que desarrolla el tema de Tesis: "Evaluación del daño provocado por la "práctica de ocoteo" en un gradiente altitudinal en el Parque Nacional La Malinche y la percepción de ésta en sus pobladores".

Por lo anterior, solicito atentamente brinde su apoyo a la mencionada estudiante, con el objeto de que tanto autoridades y población en general tengan conocimiento de los objetivos académicos que persigue la alumna y faciliten la información que requiera para el desarrollo de su tesis, en el entendimiento que el único propósito de la estudiante es el estudio de los bosques de La Malinche y la percepción de los pobladores sobre las prácticas de manejo que sus pobladores utilizan.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de Usted.

Posgrado CTBC

ATENTAMENTE

A Estrada

DR. ARTURO ESTRADÁ TORRES
COORDINADOR DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA



*RECIBI DE LA SECRETARÍA GUADALUPE DÍAZ CARRANZA EL DÍA
22-03-2017*



Sistema Institucional de Gestión de la Calidad Certificado bajo la Norma:
ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008



Km. 1.5 Carretera Tlaxcala-Puebla CP 90070, Tlaxcala, Tlax. Tel/Fax: 01(246)462-15-57 e-mail: posgradoctbcuat@gmail.com

7 PUBLICACIONES



ID: 036

Efecto de la práctica de ocoteo en especies de *Pinus* en el Parque Nacional La Malinche

Guadalupe DÍAZ-CARRANZA^{1,2*}, Agustina Rosa ANDRÉS HERNÁNDEZ³, Susana GUILLÉN RODRÍGUEZ³,
Sombra Patricia RIVAS-ARANCIBIA³, Adriana MONTOYA ESQUIVEL⁴

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala, Av. Universidad Núm. 1, Col. La Loma Xicohténcatl, Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio Edificio 76, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel 72570. Puebla, Puebla, México. calamazu21@gmail.com

³Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana, Parque Ecológico "El Haya". Col. Benito Juárez. Xalapa, Veracruz, México.

⁴Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Carretera San Martín Texmelucan-Tlaxcala, Ixtacuixtla Tlaxcala, México.

La práctica de ocoteo consiste en la obtención manual de rajadas de madera y corteza impregnadas de resina de especies como las del género *Pinus*. Esta práctica provoca la muerte de los árboles. Sin embargo, no se ha evaluado su incidencia en la pérdida de la cubierta boscosa. El propósito de este trabajo fue evaluar en el Parque Nacional La Malinche la intensidad de esta práctica en tres pisos altitudinales con un muestreo al azar en 33 rodales de 400 m². Se calculó el porcentaje relativo de ocoteo y se evaluaron características dendrométricas (diámetro, altura y edad) de los individuos ocoteados con respecto a los no ocoteados, se determinaron las especies botánicas sobre las cuales se desarrolla esta práctica, y se evaluó el daño mecánico a través del conteo de canales traumáticos de resina por mm². Se identificaron cuatro especies de *Pinus* que se aprovechan de esta manera, de las cuales *P. montezumae* es la especie más intensamente ocoteada. Los árboles ocoteados corresponden a individuos de mayor diámetro y mayor altura en los tres pisos altitudinales. La edad promedio de los árboles ocoteados en los pisos altitudinales medio y bajo es mayor que la de los árboles no ocoteados. Entre especies ocoteadas las características dendrométricas de mayor diámetro corresponden a la especie de *P. pseudostrobus*. Los árboles ocoteados de mayor altura corresponden a individuos de *P. leiophylla* distribuidos en el piso altitudinal medio. La edad de los árboles que se ocotean fue mayor en los individuos de *P. leiophylla* que se encuentran en el piso altitudinal medio con respecto a la edad de las otras especies que se ocotean. *Pinus teocote* fue la especie que presentó un mayor número de canales traumáticos de resina. La conservación de los bosques requiere considerar que estos espacios no son solo áreas de conservación, sino también de reproducción social y cultural.

Palabras clave: bosque templado, características dendrométricas, canales de resina traumáticos, ocoteo.

