



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**
FACULTAD DE BIOLOGÍA

**“Conocimiento ecológico tradicional aplicado en estrategias de restauración y
reforestación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.”**

Protocolo de tesis que presenta:

Ana Isabel Mejía Elvira.

Como requisito parcial para obtener el título de:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIRECTORES DE TESIS: Dr. José Arnulfo Blanco García.

CO-DIRECTORA DE TESIS: Dra. Yvonne Herrerías Diego.

Morelia Mich. Septiembre 2022



Dedicatoria

¿Cómo está mi nieta?

¿Descubriendo los secretos de los bosques?

A mi abuelita Tere con todo mi corazón.

Agradecimientos

INSTITUCIONALES

Al posgrado de ciencias biológicas de la Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Por la oportunidad de participar en él y a todos mis profesores por su esfuerzo en mi formación.

Al consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACYT) por la beca de tiempo completo.

A FONDO MONARCA por la información proporcionada para poder llevar a cabo la investigación, en especial al Biólogo Eligio García Serrano.

A la comisión nacional de áreas naturales protegidas (CONANP) reserva de la biosfera mariposa monarca en especial al Director Felipe Martínez Meza por su apoyo y recomendaciones para el proyecto.

PERSONALES

Al jurado de tesis por sus sugerencias, correcciones y guía durante el proceso.

Dras. Yaaye Arellanes Cansino, Mariela Gómez Romero y Selene Rangel Landa.

A mis Asesores el Doctor José Arnulfo Blanco García e Yvonne Herrerías Diego gracias por aceptar guiarme en este proyecto , trabajar con ustedes fue enriquecedor, los admiro y respeto.

A los Ejidos que aceptaron participar a pesar de la pandemia y condiciones de seguridad, en especial a los comisariados ejidales Filemón Ruiz Guerrero de Contepec, Francisco Torres López de Senguio y Luis Martínez de Cerro Prieto, por todo el apoyo , participación de sus comunidades ejidales y conocimiento que compartieron para que esta investigación concluyera .

A mis compañeros de laboratorio por su apoyo en campo Aglaeen Lucero Carvajal Navarro, Jorge Herrera Franco, Delia Caldera Cano y Fresia Nalleli Ramírez Rincón.

A mi familia y amigos por el apoyo emocional durante el proceso.

A Dios por mantenerse siempre presente en mi mente y corazón.

INDICE

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
INSTITUCIONALES	III
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	10
3. OBJETIVOS	14
<i>OBJETIVO GENERAL</i>	14
<i>OBJETIVOS PARTICULARES</i>	14
4. HIPÓTESIS	15
5 .PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	16
6. MÉTODOS	17
<i>Área de estudio</i>	17
<i>Diseño experimental</i>	18
<i>Método, técnicas de muestreo y obtención de la información</i>	18
<i>Selección de comunidades</i>	19
<i>Descripción de ejidos</i>	21
<i>Análisis de datos cuantitativos</i>	22
<i>Diseño, aplicación y análisis de los datos de la entrevista y encuesta piloto.</i>	22
7. RESULTADOS	24
<i>Prácticas o conocimientos tradicionales que son incorporados en los programas de reforestación y restauración</i>	24
<i>Elementos que constituyen a la restauración ecológica en un predio rural.</i>	32
<i>Percepción sobre las causas de las condiciones actuales de los bosques</i>	37
<i>Influencia de los apoyos económicos en la percepción, prácticas, actividades y conocimiento tradicional.</i>	40
<i>Concepción del cambio climático y acciones al respecto por predio</i>	43

RESULTADOS DE ENTREVISTAS, NUBES DE PALABRAS Y CURVAS DE RANGO Y ABUNDANCIA	46
<i>Análisis de discurso sobre</i>	<i>47</i>
<i>Motivaciones por ejido.....</i>	<i>47</i>
<i>Análisis de discurso de factores de presión por ejido</i>	<i>49</i>
<i>Análisis de discurso de acciones de restauración por ejido</i>	<i>51</i>
<i>Análisis de discurso de Recursos que ellos manejan por ejido</i>	<i>53</i>
8. DISCUSIÓN	55
Los pobladores identifican elementos que constituyen a la restauración ecológica en un predio rural.....	57
PERCEPCIÓN SOBRE PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN.....	67
COMO LOS HABITANTES DE LA RBMM CONCIBEN EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SI ES DETECTADO COMO UN PROBLEMA QUE IMPACTA LOS BOSQUES.	71
9. CONCLUSIONES	73
10. Bibliografía	99

RESUMEN

El conocimiento ecológico tradicional (CET), se puede incorporar en la planificación, ejecución, seguimiento de la restauración y técnicas de reforestación, ya que involucrar a las comunidades locales e indígenas puede conducir a resultados exitosos. En este estudio se evalúa si el recurso financiero proporcionado a través de los programas de restauración y reforestación, incide sobre el conocimiento ecológico tradicional en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM), y si el CET ha contribuido en el diseño e implementación de técnicas adecuadas de conservación y restauración. También se evalúa si el cambio climático es detectado como un problema que impacta los bosques, así como las acciones que se han tomado al respecto en distintos núcleos agrarios de la zona. La principal fuente de información fue por medio de entrevistas individuales a actores clave de tres ejidos (Contepec, Cerro Prieto y Senguio), la segunda fuente de información fue por medio de encuestas para generar una base de datos y poder aplicar análisis estadísticos. La elección de las comunidades se realizó de acuerdo a los núcleos agrarios de la región que tienen terrenos en zona núcleo y que han recibido apoyos financieros del fondo monarca, un importante programa de subsidios para conservación y restauración en la zona. En la primera etapa de la colecta de datos, se realizó una encuesta piloto con una lista previa de preguntas. Se encontró frecuente presencia del conocimiento ecológico tradicional ya que sus pobladores conocen el comportamiento del ecosistema, intuitivamente tienen claras las dinámicas de los ecosistemas, tienen cierta idea de algunas posibles soluciones a problemas que se les han presentado y en algunas ocasiones han tomado acción. En los conocimientos documentados y las prácticas que realizan se identificó la correspondencia con elementos básicos de la teoría de la restauración ecológica como los son , ellos hablan de nucleación,

endurecimiento, teoría de claros, estrés hídrico, zonificación (como propuestas de reforestación), protección de humedales, sistemas Silvopastoriles, SAFT, restauración activa y pasiva, así mismo se identificaron los elementos que contribuyen a las prácticas de restauración y reforestación por predio y las percepciones que tienen sobre los programas de restauración y reforestación de diversas instituciones. Se obtuvieron sugerencias para mejorar la efectividad de los programas y factores a trabajar de ellos. Además, se pudo identificar la percepción del cambio climático en cada predio y acciones para remediarlo con base al CET. Debido a estos la incorporación del CET que durante mucho tiempo no se ha tomado en cuenta en las acciones de manejo puede incorporarse y fortalecer al conocimiento científico.

Palabras clave: CET, cambio climático, restauración y reforestación.

ABSTRACT

The social- ecologic and traditional knowledge [TEK] it can be incorporated in the planning, execution and tracking in the restoration and reforestation techniques, and involve to the local communities with successful results. In this project, we evaluated if the financial resources provided through restoration and reforestation programs of has an effect on the ecological traditional knowledge in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve (MBRR)and if TEK has contributed in the design and implementation of conservation and restoration techniques. We also evaluated if global warming is detected in as a problem that impacts the forests and the actions taken by three different local communities. The information was obtained from interviews with local authorities of “ejidos” (a common collective land property scheme in Mexico). The second type of information were surveys to every possible person in the each ejido in order to generate a database and apply statistical analysis. The election of the ejidos was made in accordance to the communities of the region belonging to the core zone of the MBRR and with person who has been living there and have seen the wintering sites of the monarch butterfly *Danaus Plexippus*, and thus have received financial resources for conservation and restoration projects. We found the traditional ecological knowledge and since its inhabitants they know the ecosystem behavior intuitively and unconsciously, they know all the ecosystem? Dynamics very clear and they have good ideas for achieve solutions with problems they have experienced and sometimes they have tried to do different actions, with their own concepts like: Nucleation, Hardening, water stress, zoning and Horns model (gap theory). Wetland protection, silvopastoral systems, SAFT, active and passive reforestation, at the same time items were identified contributing elements to the practice of

restoration and reforestation by property and the perceptions about the federal programs in reforestation and restoration in different institutions and they have a lot suggestions and different proposals to get better results. Finally, we could understand how they perceive and realize the concept of global warming and the most important actions to repair or correct. In addition, it was possible to identify the perception of climate change in each property and actions to remedy it based on the TEK, Due to these, the incorporation of the TEK, which for a long time has not been taken into account in forest management actions can be incorporated and strengthen scientific knowledge.

Key words: *TEK, global warming, restoration & reforestation.*

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de desarrollo adoptado por el país en las últimas cuatro décadas, se caracteriza por haber privilegiado el crecimiento industrial y urbano a costa del desarrollo zonas rurales. En este periodo se ignoró casi por completo la realidad de un entorno ecológico diversificado y complejo, así como las particularidades de un amplio sector campesino tradicional o indígena, poseedor de profundos conocimientos y de múltiples elementos culturales para hacer un uso sustentable de una naturaleza diversa (Loa Loza & Durand Smith, 1998). Dicho conocimiento consiste en el conjunto de saberes, creencias, tradiciones, prácticas, instituciones y cosmovisiones desarrolladas y sostenidas por comunidades indígenas, campesinas y locales en interacción con su entorno, definiéndose así, como conocimiento ecológico tradicional (CET) (Berkes, et al., 2000).

La interacción de estas comunidades con su entorno está estrechamente relacionada con el ambiente y con recursos biológicos locales, fomentando la consolidación de conocimientos ecológicos y de conservación de sus recursos naturales (Jasso-Arriaga, 2016). Por lo tanto, su protección debe tener como punto de partida la conservación de los territorios, vistos no sólo como ejidos y comunidades sino de manera integral, tomando en cuenta su organización basada en los ecosistemas y con las formas de uso (Concheiro Bórquez, 2006).

Una de las características del CET, es el hecho de que existe una diversidad de prácticas locales o tradicionales para la gestión de ecosistemas. Estos incluyen la gestión de múltiples especies, rotación de recursos, gestión de sucesión, gestión de parches paisajísticos y otras formas de responder y manejar procesos estocásticos a los que está sujeto el ambiente (Berkes, 2000).

En la actualidad, los procesos de alteración forestal en el mundo, son recurrentes y muchas comunidades rurales enfrentan el reto de recuperar la base de recursos naturales que representan el soporte cultural y económico de las familias. Existen dos fuentes principales de conocimiento para emprender esta tarea; por una parte, está el uso del conocimiento ecológico tradicional basado en las prácticas y observaciones empíricas de la naturaleza hechas por varias generaciones de hombres y mujeres. Este conocimiento es un patrimonio

invaluable de las comunidades que ha permitido la conservación de la biodiversidad, como lo muestra el hecho de que más del 60% de la superficie de bosques y selvas se encuentre en territorios de comunidades y ejidos (Calle, Giraldo, & Piedrahita, 2008).

Por otra parte, está la restauración ecológica, que es el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (SER, 2004). La restauración genera, propone métodos y estrategias que permiten recuperar las funciones ecológicas y que sean aceptables en lo cultural, en lo social y a la vez coherentes en lo científico, sin embargo, se requiere una buena conexión entre ambas fuentes de conocimiento (CET y restauración) para que se puedan llevar a cabo (Calle, et al., 2008). No obstante, existen distintas formas de restauración; las más conocidas son la restauración pasiva o sucesión natural en donde los ecosistemas se recuperan por si solos cuando no existen o se eliminan tensionantes o barreras que impidan su regeneración (Vargas Ríos & Reyes, 2011). Por otro lado, está la restauración activa que consiste en la intervención directa del hombre sobre la estructura y características del ecosistema degradado, con el fin de remplazarlo, rehabilitarlo o restaurarlo para garantizar la existencia de un ecosistema estructurado y funcional. La elección de RE activa o pasiva, depende del diagnóstico ecológico del espacio, considerando las opciones más realistas y viables en el plazo de tiempo disponible y desde un punto de vista ambiental, económico, social y científico-técnico (Mola, 2018).

Abordar el tema de los CET en relación a los programas de reforestación y restauración (PRR), plantea el análisis de diversos factores como: la aplicabilidad del CET dentro de los programas, la cantidad de inversión destinada para estos y la percepción de las comunidades y pueblos indígenas sobre los PRR. Es importante tomar en cuenta que el hecho de que las comunidades se desarrollan en condiciones diferentes y haciendo uso de recursos variados puede generar una gran cantidad de versiones de este CET y que incluirlas en los PRR puede no ser una tarea fácil, pero deberían de ser contemplados (Aguirre & Garcia Aguirre, 2007).

En particular, existen una cantidad de programas y estrategias que se han tomado para recuperar en forma progresiva los bosques como es la reforestación (Venegas Pérez & Rodríguez Mejía, 2011), la cual se define por conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la

plantación de árboles (SEMARNAT, 2010). La reforestación puede ser parte de un esfuerzo de restauración, ya sea utilitaria o ecocéntrica, pero también puede tener otros fines que son completamente ajenos a las metas de la restauración ambiental (Cisneros, 2017), como es el caso de un interés por ingresos, ya que los subsidios a la reforestación, conservación y restauración de los suelos se justifican en parte como servicios ambientales (CIFOR, 2006).

En México, la conversión de bosque natural a otros usos del suelo ha registrado cifras alarmantes, es por ello que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) implementa desde el año 2003, un esquema de pago por servicios ambientales (PSA). Este tiene como objetivo, reducir la conversión de la cobertura forestal por medio de una compensación económica a los dueños de los bosques (Iglesias Gutiérrez & Chagoya, 2010). El PSA considera pagos a los propietarios de tierras ejidales y comunidades agrarias, así como a propietarios individuales, para mantener bosques en áreas hidrológicamente importantes y se basan en el interés y acuerdo mutuo de las partes para participar en ellos. En estos esquemas, los usuarios de los servicios ambientales (ciudades, organismos operadores de agua, empresas, etc.) están dispuestos a pagar para seguir disfrutando de ellos, mientras que los proveedores (dueños de los terrenos forestales) están dispuestos a adoptar las acciones necesarias para mantener o mejorar su provisión a cambio del pago recibido (Elsa, 2013).

Hasta ahora, gran parte del interés del trabajo forestal a favor de la población vulnerable, ha sido sobre el modo cómo las comunidades utilizan los bosques para sostener sus necesidades de subsistencia, no obstante, es importante comprender, cómo el sector forestal puede ayudar a crear una plataforma para el crecimiento económico y el desarrollo (Bethlehem & Dlomo, 2003). Sin embargo, los resultados de estos esquemas de pagos no son suficientes para proteger toda el área seleccionada como prioritaria. Esta situación es generada por factores como, por ejemplo, el costo de oportunidad de la tierra es mayor que el monto ofrecido por el esquema de PSA (Iglesias Gutiérrez & Chagoya, 2010). Además, los costos de transacción son mayores a los beneficios por obtener, los requisitos para acceder al pago son muchos y difíciles de completar, y los fondos económicos aportados por el gobierno no son suficientes para cubrir la demanda (Iglesias Gutiérrez & Chagoya, 2010) y otras implicaciones sociales que pocas veces son tomadas en cuenta como es el caso de la

precepción de las comunidades, respecto a los esquemas de incentivos económicos como la elección y el diseño de las estrategias concretas (FIDA, 2016).

México al igual que Costa Rica, es considerado como un país líder sobre el desarrollo de PSA en Latinoamérica. México inició su Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en 2003, con fondos asignados de las tasas de agua nacionales y un ejemplo de ellos es que en el periodo 2003-2010, la CONAFOR asignó 5 289 millones de pesos bajo el esquema de Servicios Ambientales para la ejecución de 4, 646 proyectos de conservación, en una superficie de 2, 767, 000 hectáreas. También apoyó la elaboración de 760 documentos para proyectos (2004 a 2009), con una inversión adicional de 85 millones de pesos, beneficiando así a más de 5 400 ejidos, comunidades y pequeños propietarios en todo el país (CONAFOR, 2010). No obstante, a pesar de que la CONAFOR ha pagado desde el año 2003 por los servicios ambientales que generan los terrenos forestales de México, los recursos federales son finitos y no sería posible cubrir la totalidad del país. Por ello, se promueve la creación de mecanismos locales de pago por servicios ambientales (Elsa, 2013). Bajo este esquema, CONAFOR cuenta desde 2008 con el programa de Mecanismos Locales de PSA a través de Fondos Concurrentes, como es el caso del Fondo Monarca, el cual es un fondo patrimonial (CONAFOR, 2010) .

El fondo monarca es un fondo patrimonial (FP) de 7.3 millones de dólares gestionados por el Fondo Mundial para la Naturaleza y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. provenientes de donaciones de la Fundación Packard, la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y los gobiernos del Estado de México y Michoacán. Con los intereses generados de este FP se crea el Fideicomiso del Fondo Monarca que establece dos incentivos económicos a 34 ejidos, comunidades indígenas y propiedades privadas de los 38 incluidos en la zona núcleo de la RBMM (MONARCA, 2013). La mayor parte de los recursos generados como intereses del FP, fueron dirigidos a dos conceptos: a) Apoyos a los permisionarios de aprovechamiento forestal en zona núcleo, con autorizaciones vigentes al 10 de noviembre de 2000, que cancelaron sus permisos de aprovechamiento forestal en pro de la conservación de la región de la mariposa monarca con un recurso determinado en 18 dólares por cada metro cúbico no aprovechado, y b) Promoción de la

participación de los propietarios de los NA en la conservación de los bosques de la mariposa monarca, a través de la entrega de apoyos por la realización de actividades de conservación (Conanp, 2018).

No obstante, los habitantes de la región y la propia reserva enfrentan una serie de problemas entre los que destacan la pobreza y marginación generalizadas, que se exacerbaban en las comunidades indígenas donde existe ambigüedad de los derechos de propiedad de las comunidades y ejidos, ambigüedad creada por la imposición de la reserva en sus tierras, lo cual provoca una limitada participación de las comunidades en la toma de decisiones y en el diseño de políticas públicas para la conservación, estancamiento de la producción y rendimiento en los cultivos tradicionales, que son sustituidos por monocultivos (de aguacate o guayaba), así como falta de coordinación interinstitucional para llevar a buen término estrategias de desarrollo social y conservación ambiental (De la Vega, 2016).

Restaurar los bosques de la RBMM, es una tarea fundamental para brindar las mejores condiciones posibles al fenómeno migratorio de la mariposa monarca y mantener los servicios ambientales que proveen las zonas de propiedad social, por lo que es evidente que las estrategias de conservación y restauración podrían ser exitosas si se contara con la participación y toma de decisiones de los habitantes de la RBMM. Sin embargo, la mayoría de los esfuerzos realizados por los comuneros y ejidatarios, con el apoyo de diferentes organizaciones gubernamentales y privadas no han sido evaluados de manera adecuada (Huitrón-Gracia, 2019). Con base a lo anterior hemos elegido este sitio de estudio, la RBMM, ya que representa un buen modelo para el análisis de la relación entre el CET y sus estrategias de reforestación, restauración, así como la percepción de las comunidades sobre los PRR.

Buscamos entender el papel y visión que tienen los pobladores de la RBMM, así como el grado de incorporación del conocimiento ecológico tradicional (CET) y prácticas de la población local en la restauración. Consideramos que la restauración exitosa, en este punto de vista, significa no sólo la capacidad de la restauración basada en el CET para así mejorar el funcionamiento del ecosistema, sino también la capacidad de sostener a los pueblos indígenas o economías locales y prácticas culturales relacionados con la RBMM en los escenarios presentes, futuros y ante un eminente cambio climático (Senos, 2006).

2. ANTECEDENTES

Las comunidades indígenas y locales dependen de los recursos biológicos para una variedad de propósitos cotidianos y se consideran a sí mismos como custodios y protectores de la diversidad biológica. De esta manera, los conocimientos tradicionales han ayudado a preservar, mantener e incluso incrementar la diversidad biológica esencial a través de los siglos (CBD, 2011), es por ello que en el presente estudio nos encontramos en la búsqueda de la presencia de este conocimiento.

Los pueblos indígenas y las comunidades locales deben ser el enfoque más importante en los esfuerzos actuales para alcanzar la meta de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD) sobre la restauración del 15% de los ecosistemas degradados a nivel mundial (Reyes-García, 2018). Ellos mismos identifican cómo objetivos en la planeación y estrategias de restauración: 1. Involucrar a los pueblos indígenas y las comunidades locales y sus conocimientos en el co-diseño de las actividades de restauración de territorios, 2. Asegurar beneficios directos a corto plazo para los pueblos indígenas y las comunidades locales y el apoyo al mantenimiento de áreas restauradas y 3. La construcción de elementos culturales locales para promover la comprensión de los esfuerzos de restauración y como ha contribuido sustancialmente a la aceptación de los esfuerzos de restauración en todo el mundo (Reyes-García, 2018). Por otro lado, también es importante identificar componentes clave para cualquier esfuerzo de restauración exitoso, definir objetivos para proyectos de restauración, incluyendo un fuerte compromiso con las partes interesadas, desde luego las comunidades locales y los pueblos indígenas que conservan el conocimiento ecológico tradicional y son participes en las acciones de restauración y reforestación (Brusseau, 2019). Otros componentes que deben tomarse en cuenta son revisar las aplicaciones potenciales del conocimiento ecológico tradicional a la gestión de ecosistemas y las consecuencias de su abandono, el uso del CET con fines comerciales y los conflictos surgidos de este uso. Otros resultados relevantes de esta revisión son: 1. Que el conocimiento ecológico tradicional mejora la capacidad de las sociedades para gestionar los

recursos naturales, especialmente en condiciones cambiantes e inciertas y 2. Al igual que el conocimiento científico, el conocimiento ecológico tradicional es producto de un proceso acumulativo y dinámico de experiencias prácticas y adaptación al cambio (Reyes-García, 2009).

En otros estudios se llegaron a conclusiones similares como es el caso de Senos y colaboradores en 2006, donde explican como el CET ofrece varias prácticas y estrategias clave que pueden combinarse con métodos científicos para mejorar el hábitat de la vida silvestre y poblaciones. Por ejemplo, el seguimiento de especies es una práctica compartida por ambas disciplinas, que la práctica de restauración debe incluir estrategias de conservación creativas, como la gestión integrada del sistema rotación, que es una importante estrategia que CET ofrece a la práctica de la restauración.

Además se fortalecen la unión cultural e identidad, los conocimientos y prácticas se encuentran estrechamente ligados códigos de ética que los humanos deben guardar en sus relación con el entorno expresadas en rituales, códigos de conducta, tabus o ceremonias individuales y colectivas (Berkes, 2000). Otro ejemplo similar realizado con pescadores es Charles, (2017) donde su objetivo fue comprobar como la conservación local puede basarse en el conocimiento local, en manos de aquellos que dependen y / o viven cerca del ecosistema en cuestión y posteriormente describe en sus resultados como el CET, puede ayudar a producir una mejor comprensión del medio marino y conducir a una conservación más efectiva. De hecho, el uso de todas las fuentes de conocimiento disponibles, podría verse como un requisito previo para los esfuerzos efectivos de conservación (Charles, 2017).

No obstante, generar métodos y estrategias de restauración que sean aceptables en lo cultural y lo social y a la vez coherentes en lo científico, requiere el diálogo entre ambas fuentes de conocimiento, como lo expresan Calle, , Giraldo, E., & Piedrahita (2008), con un estudio que demostró que muchas comunidades solo necesitan una oportunidad para participar en procesos de investigación y contribuir al desarrollo del conocimiento sobre la biodiversidad colombiana.

Desarrollar estrategias de gestión de riesgos que se adapten a las perspectivas de todos es otro factor, importante a tomar en cuenta en la planeación y desarrollo de proyectos

de restauración, eso fue comprobado por Douglas-Panton (2015), en un estudio donde descubrieron que una buena gestión de riesgos, se puede obtener de los conocimientos y prácticas ecológicas aborígenes, además de la recuperación de los conocimientos y prácticas ecológicas tradicionales.

Monrand (2018), sugiere evaluar el bienestar a través de las percepciones de los individuos, así como los cambios en los ecosistemas locales, esto es de suma importancia ya que estos cambios tienen profundas implicaciones tanto para el conocimiento como para para las comunidades que dependen para su subsistencia de los recursos locales y bienes ecosistémicos. Algunas consecuencias de no tomar en cuenta estas percepciones conlleva a pérdida de cultura, identidad, capacidad de decisión local, lengua etc. (Morand, 2018).

Algo que vale la pena destacar desde la perspectiva política y la práctica del MFC (Manejo forestal comunitario) en México, son los elementos de CET que se han incluido o excluido de la ley, ya que en una revisión que hicieron Sierra-Huelsz y colaboradores en 2020 llegaron a los siguientes resultados:

(1) Se reconoce el CET como un concepto, además según la ley forestal de 2018, la participación local y CET es considerado necesario para el respeto de los derechos de las personas y las comunidades,

(2) Se reconocen las prácticas tradicionales para la regulación de la extracción de productos forestales por medio de la ley forestal de 1986 que propuso sistemas silvícolas específicos aprobados para cada ecosistema forestal, y este proceso potencialmente permitiría la inclusión de elementos de CET en planes de gestión. Sin embargo, la norma oficial actual (NOM-152-SEMARNAT 2008), que establece los criterios generales para los planes de manejo forestal, no hace referencia a los conocimientos tradicionales,

(3) Inclusión de CET en planes de manejo, por ejemplo: en ejidos forestales en Quintana Roo (sureste de México), la clasificación del suelo maya se utiliza para designar rodales forestales en planes de manejo forestal oficialmente sancionados, ya que lo encontraron útil y ampliamente conocido por campesinos mayas (Sierra-Huelsz, 2020).

CET en la RBMM

Millán-Rojas, 2016, documentó el conocimiento ecológico tradicional de la comunidad matlatzinca y llegaron a la conclusión de que los habitantes cuentan con un conocimiento compartido de la naturaleza, que se ha transmitido y conservado por generaciones y se refleja en el reconocimiento de las especies por tradición oral respecto a sus usos (sean o no vigentes) y en el valor de uso otorgado: doméstico, religioso o ritual, medicinal y económico (Millán-Rojas, 2016). Por otro lado, Sánchez Núñez en 2005, estudió la comunidad Mazahua y su herpetofauna donde gracias al acercamiento del conocimiento tradicional se logró la identificación de catorce especies de anfibios y reptiles distribuidas en la zona además, 50% de tales especies registradas posee algún estatus de protección de acuerdo con la normatividad mexicana en la materia (Sánchez Núñez, 2005).

Farfán Heredia en 2001, realizó listado actualizado de las plantas vasculares localizadas dentro de las zonas núcleo de la RBMM, en donde realizó un diagnóstico detallado describiendo el conocimiento sobre los recursos útiles, el uso y manejo de los recursos vegetales de los mazahuas, además logró notar la importancia de las unidades de vegetación en términos de diversidad, densidad y biomasa de recursos vegetales no maderables utilizados por la comunidad y susceptibles de utilización a corto, mediano y largo plazo (Farfán Heredia, 2001).

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si los recursos financieros proporcionados mediante los programas de conservación, restauración y reforestación, inciden sobre el CET, si este ha contribuido en el diseño e implementación de técnicas de conservación y restauración, así como, evaluar si es detectado el cambio climático como un problema que impacta los bosques.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Identificar si las practicas o conocimientos tradicionales son incorporados en los programas de conservación, reforestación y restauración.
2. Identificar la correspondencia de los conocimientos de los pobladores con los derivados de la investigación científica en torno a la ecología, restauración ecológica y conservación.
3. Evaluar la percepción sobre los programas oficiales de conservación y restauración.
4. Determinar si los apoyos económicos influyen en la percepción, prácticas, actividades y conocimiento tradicional.
5. Evaluar como los habitantes de la RBMM conciben el cambio climático, si es detectado como un problema que impacta los bosques y si se han tomado acciones al respecto por predio.

4. HIPÓTESIS

1. Se espera que en relación al objetivo 1 los conocimientos tradicionales y prácticas rara vez sean tomados en cuenta para incorporarse a los programas de reforestación y restauración.
2. Se espera que los pobladores logren identificar elementos que contribuyen a la restauración ecológica en un predio rural con base a sus conocimientos.
3. En relación al objetivo 3 se espera que la cantidad de recursos influya en los esfuerzos y participación en los programas de restauración de la reserva.
4. La cantidad de recursos y apoyos que se reciben a partir de los programas de reforestación y restauración influye en la aplicación de CET y precepción es decir que se espera que a mayor recurso menor influencia de CET ya que este no será utilizado en los proyectos y a menor recurso mayor será utilizado el CET.
5. Se espera que los ejidatarios detecten el cambio climático como un problema que impacte sus bosques.

5 .PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Existen prácticas o conocimientos tradicionales que sean incorporados en el diseño e implementación de los programas de reforestación?
2. ¿Los pobladores de la zona identifican elementos que contribuyen a la restauración ecológica en un predio rural?
3. ¿La gente con una percepción positiva y conocimiento sobre el bosque tienen una influencia sobre las prácticas alternativas a la reforestación y restauración?
4. ¿Cuál es el efecto que han tenido los abundantes programas de conservación y restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca para resolver o mitigar problemas ambientales, sociales y económicos desde la perspectiva de los habitantes de los territorios?
5. ¿Los pobladores de los ejidos y comunidades detectan el cambio climático como un problema que impacta los bosques de la RBMM?

6. MÉTODOS

Área de estudio

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) se localiza en los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa Allende en el Estado de México; y en los municipios de Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo en el estado de Michoacán. Las coordenadas geográficas extremas son para cerro Altamirano $19^{\circ}59'42''$ y $19^{\circ}57'07''$ latitud Norte y $100^{\circ}09'54''$ y $100^{\circ}06'39''$ longitud Oeste, y para el corredor comprendido por la Sierra de Angangueo (Ramírez 2001^{a,b}) y el Complejo Volcánico Zitácuaro (CVZ) (Capra et al. 1997, Altamirano 2009) son $19^{\circ}44'27''$ y $19^{\circ}18'32''$ latitud Norte y $100^{\circ}22'26''$ y $100^{\circ}09'07''$ longitud Oeste. Tiene una superficie total de 56,259 ha (DOF, 2000), (Figura 1).

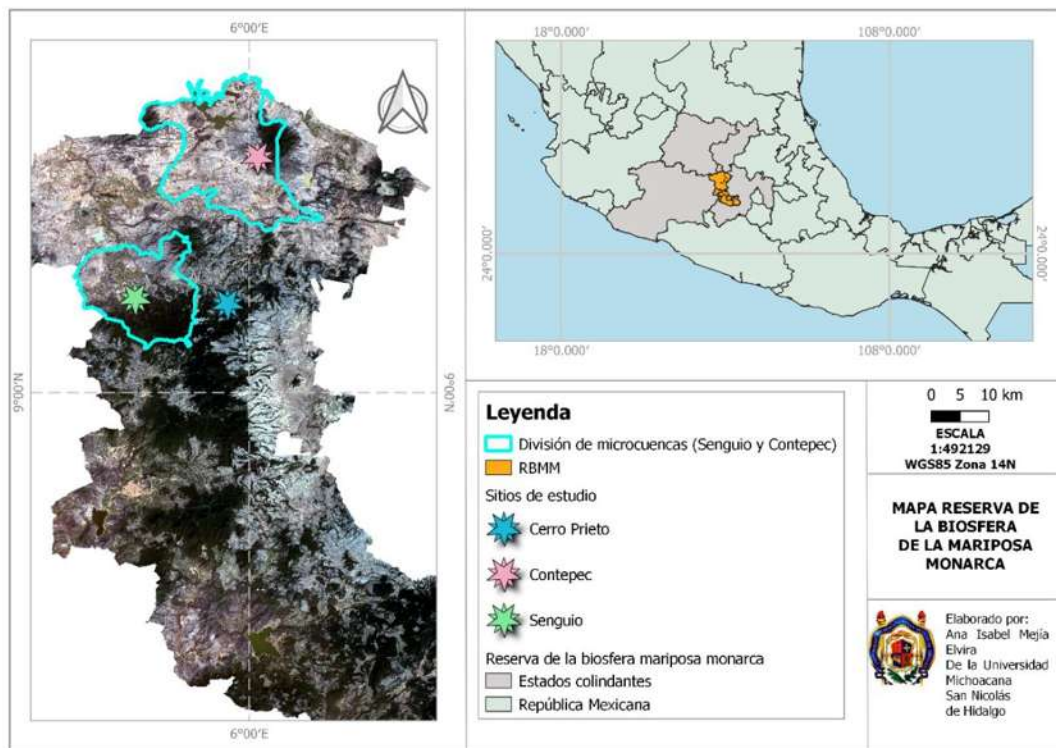


Figura 1. Mapa de Ubicación de la RBMM y los tres ejidos del presente estudio. Elaboración propia con información del Fondo Monarca y CONABIO (2019).

Diseño experimental

Método, técnicas de muestreo y obtención de la información

De acuerdo con los objetivos de la investigación y para contestar las preguntas que se plantean, la información se obtuvo a través de diferentes técnicas cualitativas. La principal fuente de información se obtuvo por medio de entrevistas individuales a pobladores clave de las tres localidades (Senguio, Cerro Prieto y Contepec), usando la observación participante entendida como aquella que se realiza dentro del conjunto que se estudia, sometiéndose a las reglas formales e informales del grupo social (Rodríguez-Muñoz, 2012).

La segunda fuente de información fue por medio de encuestas para generar una base de datos cuantitativos (Torrez, 2010) y poder aplicar análisis estadísticos con el fin de complementar o contrastar las conclusiones obtenidas (Quevedo, 2002).

Las entrevistas fueron realizadas a personas clave como comisariados Ejidales o Ejidatarios que hayan tenido o tengan una relación con los programas de conservación, restauración y reforestación de la RBMM. Las encuestas se aplicaron a Ejidatarios o personas que hayan participado en las practicas o actividades del Ejido por lo que el número de muestra que utilizamos son 30 encuestas y dos entrevistas por sitio. Ver tabla 1

*Se eligieron 30 encuestas debido a que en algunos ejidos no cuentan con más de 30 integrantes.

Tabla 1. Plan de número de muestras por sitio.

SITIOS	MUESTREO	
	ENTREVISTAS	ENCUESTAS
Ejido Senguio Ampliación	2	30
Ejido Cerro Prieto	2	30
Ejido Contepec	2	30

Selección de comunidades

En el territorio de la RBMM, se encuentran 59 ejidos, 13 comunidades agrarias (indígenas) y 5 que ocupan más del 80% de los terrenos forestales de la reserva. En el 20% restante, existen 21 pequeñas propiedades (De la Vega, 2016).

La selección de comunidades se hizo de acuerdo al porcentaje de recursos que se reciben del Fondo Monarca por cada núcleo agrario, se seleccionarán núcleos dentro de la Microcuenca Senguio que es una de las áreas que recibe mayor inversión para actividades de restauración, protección y conservación en comparación con la Microcuenca de Contepec que alberga los núcleos agrarios que menos porcentaje de inversión recibieron de 2012 a 2017.

Se consultaron los registros que existen publicados por Huitrón-Gracia 2019 a nivel microcuenca y la base de datos de Fondo monarca con información de inversión de recursos por ejido.

Se seleccionaron localidades dentro de las Microcuencas de Senguio y Contepec:

a) La Microcuenca Senguio tiene una superficie de 8,553.53 ha. de las cuales el 47% se encuentra dentro de la RBMM, de igual manera, la categoría de bosques densos se presenta como el tipo de vegetación y uso del suelo en los predios que se encuentran dentro de la Microcuenca con un total de 6,446 ha. En la Microcuenca Senguio se ubican 11 ejidos, 1 Comunidad Indígena, dos Propiedades Privadas, la zona Estatal y Federal, una localidad urbana y 19 rurales. Del total de la inversión dirigida hacia las zonas núcleo de la RBMM en el periodo 2012-2017, el 9% se asignó a esta microcuenca, donde específicamente se realizaron actividades de restauración, protección y conservación en 25.08 km. y 952.96 ha.

b) La microcuenca Contepec es una de las áreas que menos porcentaje de inversión recibieron de 2012 a 2017, además es la microcuenca con menos hectáreas para actividades de restauración, protección y conservación dentro de la RBMM (Huitrón-García, 2019).

A continuación, en la figura 2 se muestra que existe una relación positiva entre el área que tiene el ejido dentro de la reserva y la inversión destinada a recursos para conservación y restauración de cada microcuenca seleccionada.

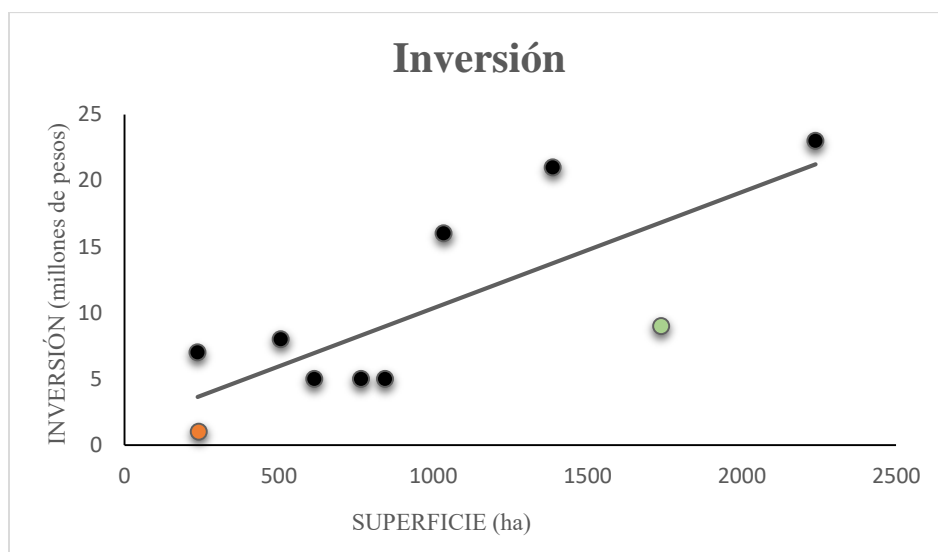


Figura 2. Selección de microcuencas de acuerdo al porcentaje de inversión MXN ($p=0.008579$). El punto verde representa la microcuenca de Senguio, esta microcuenca recibe alto porcentaje de inversión y es proporcional al área que tienen dentro de la reserva, para la microcuenca de poca área y poca inversión fue seleccionada la microcuenca de Contepec representada en color naranja.

Para realizar la selección de ejidos de las microcuencas mencionadas, se solicitó información al FONDO MONARCA. Con la base de datos proporcionada, se seleccionaron ejidos con **Área grande con alta inversión:** Ejido Senguio Ampliación. También se seleccionaron ejidos con **área pequeña y baja inversión:** Ejido Cerro Prieto y Ejido Contepec Ampliación.

Originalmente se tenía planeado un cuarto ejido (El Rosario) para realizar el presente estudio, lamentablemente las condiciones no se dieron para que participaran en este estudio (Por cuestiones de seguridad que se comenzaron a experimentar en el segundo semestre de 2020).

Descripción de ejidos:

Senguio

Este ejido limita al norte con Maravatío, al este con Tlalpujahua y el Estado de México, al sur con Angangueo y Aporo, y al oeste con Irimbo. La superficie forestal maderable es ocupada por pino y oyamel, la no-maderable por matorrales diversos. Su hidrografía la constituyen los ríos Senguio, de los Ailes, Cachivi y la presa de Chincua. Su principal actividad económica es el turismo y el aprovechamiento forestal (INAFED, 2021).

Contepec:

Contepec, Con-Tepétl, del azteca comitl, olla, y tepetl, “Cerro”. Este ejido limita al norte con Epitacio Huerta y el Estado de Querétaro, al este con el Estado de México, al sur con Tlalpujahua y Maravatío y al oeste con Maravatío. La superficie forestal la domina el bosque mixto, con pino y encino; y la pradera, con huisache, nopal y matorrales diversos. Su principal actividad económica es la artesanía y agricultura (INAFED, 2021).

Cerro prieto:

Limita al norte con Senguio, al este con el Estado de México, al sur con Ocampo y al oeste con Aporo. La superficie forestal la domina bosques de coníferas, con pino, oyamel y junípero, y bosque mixto, con encino, pino, cedro y aile. Su hidrografía la constituyen los ríos el Puerco y Carrillos y los arroyos del Llano de la Papas y el de Cantera. Sus principales actividades económicas son el cultivo de maíz, trigo, cebada, frijol y haba. Se produce principalmente manzana, durazno, maguey de pulque, pera, perón y capulín. Se cría ganado avícola, bovino, porcino, ovino, caprino, caballo, asnal y mular. Y el turismo en temporada de Mariposa Monarca (INAFED, 2021).

Análisis de datos cuantitativos

Para los análisis de las encuestas obtenidas se realizó una clasificación por predio, edad y preguntas de investigación clasificadas por variable CET (conocimiento ecológico tradicional), PCR (programas de conservación y restauración), PCB (percepción de las condiciones del bosque) y CC (cambio climático), posterior a ello se realizó una matriz de presencia y ausencia para cuantificar las respuestas.

Obtuvimos porcentajes por predio y variable para así poder responder las preguntas de investigación. Para las preguntas de PCB se realizó una pregunta con múltiples reactivos y así abarcar todos los rubros que nos interesaban. Con esta información se logró realizar un diagrama de tipo aluvial que generalmente es utilizado para analizar conjuntos de datos muestra que contiene una encuesta en el software R, logrando graficar el flujo que existe entre las percepciones de los ejidatarios por predio.

Diseño, aplicación y análisis de los datos de la entrevista y encuesta piloto.

En la primera etapa de la colecta de datos se realizó una encuesta piloto con una lista previa de preguntas. Este formato contiene la lista de temas a abordar (Bogdan, 1987). (Las encuestas y entrevistas fueron aplicadas en el periodo Abril 2021 – Junio 2021).

El formato utilizado en la formulación de las preguntas fue encuesta de tipo semiestructurada ya que de acuerdo a Fortino (2001), este tipo de entrevistas funcionan adecuadamente para personas que están acostumbradas a usar eficientemente su tiempo, además ayuda al entrevistador, porque al contar con preguntas preestablecidas proporcionan al entrevistador control sobre lo que le interesa de la entrevista sin que con ello se llegue a ejercer un dominio total del informante.

Para abordar cada una de las preguntas de investigación se dividió la entrevista por secciones que corresponden a cada pregunta de investigación (ver Anexo I), además se pretendió clasificar las encuestas y entrevistas por grupos de edad jóvenes, adultos y adultos mayores para su mejor análisis (ver Anexo II).

Análisis de datos cualitativos

Para el análisis de la información obtenida mediante las entrevistas semiestructuradas, se realizó principalmente la transcripción de las mismas posteriormente se procedió al uso del programa Atlas.ti para así poder llevar a cabo la organización de la información mediante codificación temática, mediante las categorías de acuerdo a las preguntas de investigación:

- a) Identificación de presencia de CET
- b) Elementos que constituyen a la restauración ecológica
- c) Percepción sobre los programas oficiales
- d) Cambio climático

Una vez realizada la codificación, se llevó cabo la interpretación de los códigos y su relación, ya con esta clasificación de la información se procedió a la propuesta de restauración y reforestación con base al CET de los predios rurales estudiados. Con ayuda del Atlas.Ti y bases de Excel realizamos un análisis de discurso mediante las nubes de palabras importantes clasificadas en las siguientes categorías: Motivaciones, factores de presión, acciones de restauración, recursos que ellos manejan. Empleando la clasificación obtenida de las nubes de palabras se realizó un análisis de rango y abundancia para poder identificar cuáles son las motivaciones por ejido para realizar acciones de restauración y reforestación, que factores de presión influyen para no hacerlo y que acciones llevan a cabo para manejar sus recursos.

7. RESULTADOS

Prácticas o conocimientos tradicionales que son incorporados en los programas de reforestación y restauración

Para identificar si existen prácticas o conocimientos tradicionales que sean incorporados en el diseño e implementación de los programas de reforestación dentro de los medios de obtención de información, preguntamos si contaban con bosques abiertos (como un indicador de degradación) y que manejo se les daba. El 100% de los entrevistados mencionan que existen bosques abiertos en sus ejidos y por lo tanto requieren de realizar alguna actividad de restauración y manejo. En este sentido, de acuerdo con las respuestas proporcionadas, entre el 38 y 44% de los ejidatarios mencionan que la reforestación de los predios es una actividad común y que una de las estrategias de cuidado de las zonas forestales es el empleo de cercado con alambre de púas (mencionado en un 6 y 14%). Estas actividades no mostraron diferencias entre los ejidos encuestados. Otras actividades de protección mencionadas y comunes entre los ejidos fueron la vigilancia, podas y brechas cortafuego.

Por otro lado, se mencionaron actividades adicionales de cuidado de las masas forestales en cada ejido. Por ejemplo, poda de árboles (corte de ramas), el 40% de los encuestados de Cerro Prieto mencionaron que realizan esta actividad, a diferencia del 21% en Senguio y 18% de Contepec. Además, Cerro Prieto (16%) y Senguio (83%) mencionan el saneamiento (retiran árboles infectados o enfermos, esta madera se emplea por los pobladores).

En relación a las estrategias contra incendios, los ejidatarios mencionaron la realización de brechas cortafuego en todos los predios analizados (Contepec 29%, Senguio 21% y Cerro Prieto 20%). Así mismo, mencionan actividades relacionadas con la conservación de agua como fue en el caso de Senguio (36%) y Contepec (18%), ya que se mencionó la realización de zanjas (funcionan como canales que retiene agua) y cajeteo (desnivel alrededor del árbol con la función de retener agua) (Figura 3). En Cerro Prieto no se mencionaron actividades similares. Ver figura 3

Por otra parte, la vigilancia de los predios se mencionó como una actividad importante donde participaron varios de los ejidatarios encuestados. En el caso de Contepec

el 35% de los ejidatarios encuestados han participado de acciones de vigilancia, mientras que Cerro Prieto sólo el 27% y Senguio el 14%.

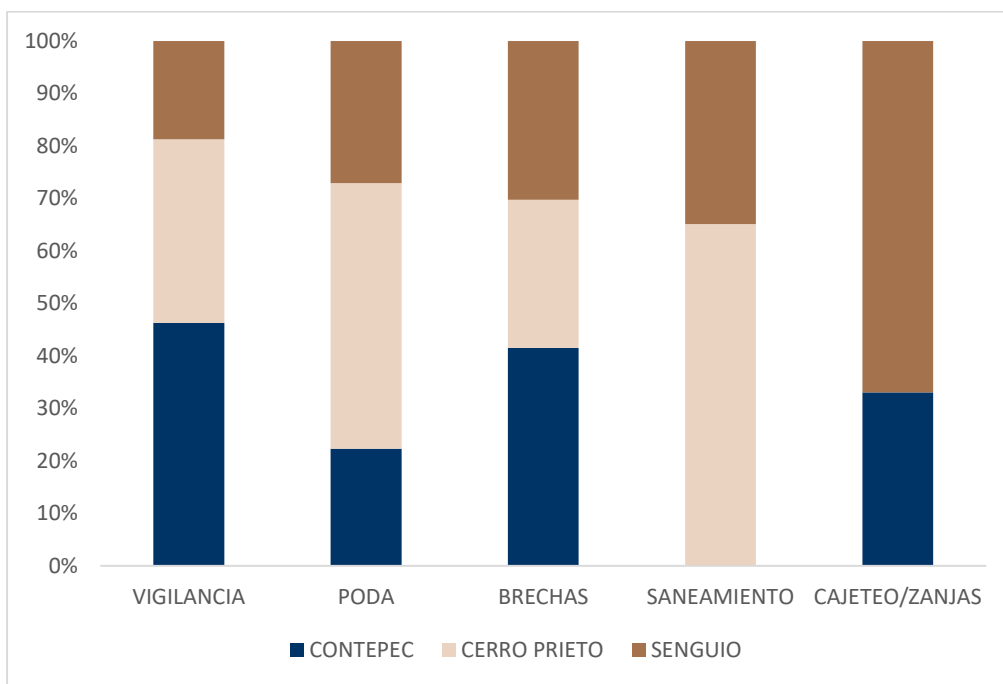


Figura 3. Porcentaje de encuestados que realizan actividades adicionales en cada ejido.

Resultados de entrevistas

Después de haber realizado la recopilación de los datos de las entrevistas, se clasificó la información en relación a elementos asociados a la restauración ecológica con los sistemas de conocimiento ecológico tradicional con base en la mención de las estrategias de manejo o acciones mencionadas por los ejidatarios entrevistados (Tabla 2)

Tabla 2. Relación de conceptos y características de cada ejido mencionados por los ejidatarios y su relación con conceptos teóricos.

Prácticas o conocimientos tradicionales que sean incorporados en el diseño e implementación de los programas de reforestación	COMO EXPLICAN POR SITIO CADA CONCEPTO		
COMO SE DEFINE EN LA LITERATURA	SENGUIO	CERRO PRIETO	CONTEPEC
<p>1. Selección de especies adecuadas y zonificación</p>	<p>Identifican zonas de reforestación para las spp <i>Abies religiosa</i> y <i>Cupressus</i>, <i>Pinus</i> ayacahuite, <i>Quercus rugosa</i> y <i>laurina</i>, <i>Salix</i>, <i>Fraxinus</i>, <i>Alnus</i> y otras plantas para retener la humedad</p> <p>*CARACTERISTICAS DESTACADAS RESPECTO A ESTE CONCEPTO</p> <p>1. Identificación de especies aptas para reforestación por zonas:</p> <p>A) ZONAS ALTAS: Recomiendan el uso para oyamel y cedro,</p> <p>B) ZONAS CERCANAS A HUMEDALES: Planta de encino blanco y rojo, sauce, fresno, aile y otras plantas para retener la humedad.</p> <p>C) ZONAS ÁRIDAS: Cedro, “eucalipto aunque dicen que esa planta no es para plantarse los más resistentes son plantas que sean adaptables a la región como la planta michoacana (Pinus michoacana) esta es la que más resiste al clima árido y el gresli pero son 3 especies que no son plantas comerciales".</p> <p>*Tienen otras especies como ayacahuite también en la producción del vivero.</p>	<p>Mencionan otras especies diferentes a Contepec y Senguio como Ciprés y Madroño.</p> <p>*CARACTERISTICAS DESTACADAS RESPECTO A ESTE CONCEPTO</p> <p>1. Identificación de especies aptas para reforestación por zonas:</p> <p>A) ZONAS ALTAS: Recomiendan Oyamel y pino "Y en la parte más alta lo que se debe de reforestar es el oyamel."</p> <p>B) ZONAS BAJAS: Creen que seria bueno reforestar con Ciprés y Madroño.</p>	<p>El ejidatario comenta que el encino tiene alta capacidad de regeneración ya que retoña aunque se seque.</p> <p>*CARACTERISTICAS DESTACADAS RESPECTO A ESTE CONCEPTO</p> <p>1. Identificación de especies aptas para reforestación por zonas:</p> <p>A) ZONAS BAJAS: "Comenzar con nopal y el maguey para recuperar el suelo y que se adapten a la zona árida por qué es lo que pega".</p> <p>B) ZONAS MEDIAS: Después se recomienda usar encino (y dicen que es un árbol que no es comercial pero es el que pega) y pino <i>pinus michoacana</i></p> <p>C) ZONA ALTA: Recomiendan el uso exclusivo de Oyamel " En la parte alta. El pino allá abajo no pega y es que primero empiezan los encinos luego el pino y acá más arriba el oyamel".</p> <p>*ESPECIFICAN QUE: Fresnos para las zonas cercanas al pueblo son los más adecuados. *El ejidatario comenta que en las orillas los arboles no se dan debido a la sequía del suelo.</p>

<p>2. Nucleación</p>	<p>Distancia “correcta” entre los árboles para plantar: Ellos sugieren que sea de 1 m de distancia entre arboles “Los ingenieros o topógrafos traen otra teoría” y ellos se basan en la información de sus antepasados. “En épocas pasadas, Los profesionales dicen que debemos de plantar los arboles de 4 m de distancia y así no pegan entonces ellos los ponen de a metro porque así si pegan “.</p>		<p>Distancia “correcta” entre los árboles para plantar: “No es bueno que los árboles estén tan juntos por que luego ni uno ni otro sale por eso de la competencia”, un comentario contrastante de otro ejidatario : “ -A veces ellos crecen en mogotitos (grupos pequeños de árboles) pero llega un punto donde esos mogotitos hacen su competencia y alguno tiene que morir entonces uno tiene que ayudarles podando”.</p>
<p>3. Hardening /Endurecimiento</p>	<p>“Muchas veces dejan los arboles aquí en el vivero un año los arbolitos se acostumbran la bolsa y se les hace cola de cochino y pues se acostumbran a los cuidados del vivero y ya cuando los quieren plantar en el monte ya no pegan ”.</p>	<p>. “La supervivencia disminuye en las reforestaciones por que las plantas se producen en sitios más cálidos y es más difícil para ellas adaptarse al clima frío de la región”</p>	
<p>4. Control de ganado mediante el cercado</p>		<p>"El ganado si afecta las reforestaciones y todo lo que hacemos para que no se mueran los arbolitos". *han disminuido el uso de cercas en las zonas de reforestación por falta de material para realizarlo.</p>	

<p>5. Tamaño de la planta</p>	<p>La planta que tienen ya necesita más tierra y espacio ya se tiene que plantar ya llevan 1 año con ella. “Hay ventajas y desventajas mientras el árbol es más chico la raíz todavía no se le descubre y tiene más posibilidades de agarrar para donde quiera y el grande ya está envolviéndose ahí mismo se está acostumbrando a la bolsa y eso le puede afectar al tiempo de plantar”.</p>	<p>Recomiendan también plantar árboles más o menos a una medida de 50 cm o 40 cm.</p>	
<p>6. Nodricismo</p>		<p>Árboles protegidos “Las plantas necesitan sentirse protegidas para poder crecer eso nos lo enseñaron nuestros papás”. si ponemos los arbolitos junto a los arbustos ellos necesitan sentirse protegidos y no plantarlos en lugares abiertos”.</p>	
<p>7. Uso de acolchados</p>		<p>Utilizan acolchados de materia muerta para evitar la erosión. Argumento: "si no se utiliza se marchita y entra más fácil el calor".</p>	

<p>8. Zanjias retenedoras de agua/Presas</p>	<p>Prácticas para retención de humedad, hacen <i>zanjas ciegas</i>. "Mire para tener las tierras fértiles lo primordial y es una necesidad muy básica es necesario tener un almacenamiento de agua pegado a la sierra porque hay que checar donde viene el río porque es un río que pasa a un costado y en tiempo de lluvias hacemos un bordo una presa para retener el agua y usarla como para ahorita que no tenemos" " Hacemos Zanjias ciegas para retener el agua y sobre de ellas se planta la reforestación".</p>	<p>Recomienda El cajeteo ellos recomiendan hacerlo un poco antes de la temporada de lluvias no con tanto tiempo de anticipación por que se corre el riesgo de que el suelo se seque más ya que está expuesto.</p>	
<p>9. Recomendaciones para reforestaciones exitosas*</p>	<p>Para mantener las tierras fértiles es importante hacer un retenedor de agua pegado a la sierra para tener agua cuando estemos como ahorita en sequias.</p>	<p>Una de las alternativas que proponen para que la reforestación sea exitosa es tomar en cuenta el conocimiento tradicional un ejemplo que el da sobre esto es darle profundidad al árbol, que la tierra este floja y que el árbol "enraíce" y crezca pronto.</p>	
<p>10. Restauración pasiva</p>		<p>*Remover la tierra ya favorece a la regeneración "natural" ya que se acelera este proceso. Ellos han notado que esto sucede mucho después del proceso de saneamiento forestal.</p>	<p>"Hace unos años hubo un incendio muy fuerte en el bosque de encinos y el bosque se reforesto solo, yo lo sé porque lo tengo registrado en mis fotos el encino es muy fuerte".</p>
<p>11. Monitoreo</p>	<p>"Se hacen <i>recorridos</i> y a veces se vigilan nos vamos turnando en el ejido para que alguien se quede a cuidar".</p>		<p>Recorridos "Yo cuando subo el monte luego le tomo fotos por ahí y he visto el encino ni necesidad de reforestar en esa parte del bosque por que se reforesta solo a lo mejor la gente no me cree pero yo lo he visto con mis fotos".</p>

Además, los entrevistados mencionaron especies de plantas y zonificaciones de distribución dentro de los predios que comprenden sus ejidos. Con base en esta descripción se realizaron la siguiente propuesta de reforestación por predio. Esta información puede ser empleada en los programas de reforestación y restauración ya que contemplan el CET de los entrevistados (Figura 4, 5 y 6).

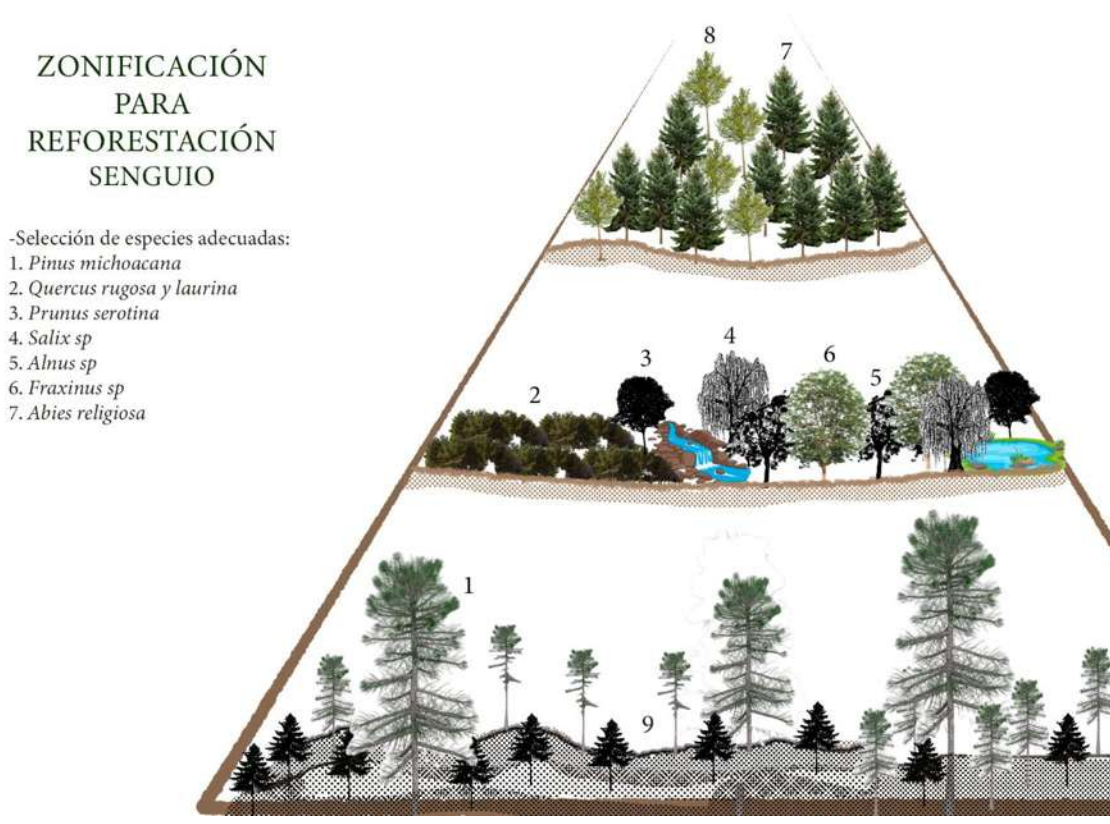


Figura 4. Propuesta de zonificación para reforestación por parte del ejido Senguio con la selección de especies de acuerdo a la información obtenida de los ejidatarios, con su distribución por zonas.

ZONIFICACIÓN PARA REFORESTACIÓN CONTEPEC

-Selección de especies adecuadas:

1. *Fraxinus*
2. *Cupressus lusitanica*
3. *Agavoideae*
4. *Opuntia ficus-indica*
5. *Quercus rugosa y laurina*
6. *Pinus michoacana*
7. *Abies religiosa*



Figura 5. Propuesta para la zonificación por parte del ejido de Contepec con la selección de especies de acuerdo a la información obtenida de los ejidatarios, con su distribución por zonas.

ZONIFICACIÓN PARA REFORESTACIÓN CERRO PRIETO

-Selección de especies adecuadas:

1. *Cupressus lusitanica*
2. *Arbutus spp*
3. *Pinnus spp*
4. *Abies Religiosa*

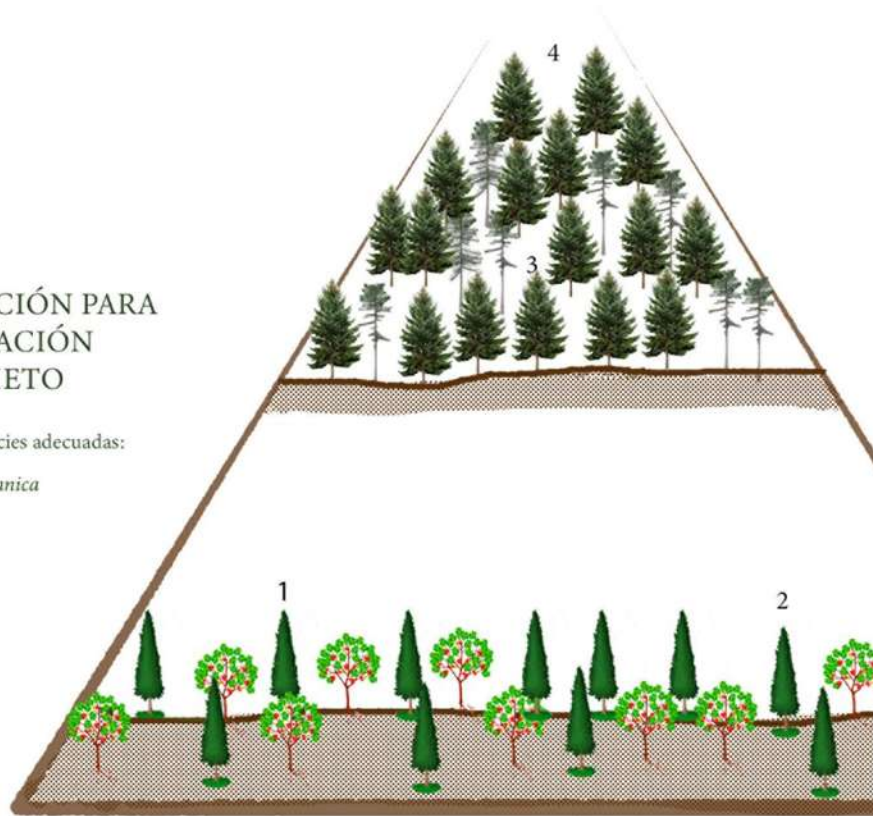


Figura 6. Propuesta para la zonificación por parte del ejido de Cerro prieto con la selección de especies de acuerdo a la información obtenida de los ejidatarios, con su distribución por zonas.

Elementos que constituyen a la restauración ecológica en un predio rural.

En los sitios encuestados se pueden identificar elementos importantes que contribuyen a la restauración ecológica, los cuales se dividen en reforestación, manejo de suelo y manejo de agua. Además, encontramos que existen otro tipo de prácticas consideradas tradicionales, relacionadas como elementos que pueden contribuir a la restauración ecológica en predios rurales sobre todo en el aspecto de manejo de suelos. El conjunto de las siguientes prácticas se pueden considerar manejo tradicional de suelos ya que, al existir zonas de cultivo o parcelas en los sitios de estudio, consideramos importante evaluar a qué tipo de actividades de mantenimiento se le da mayor importancia como: el. Chaponeo, la quema agrícola y uso de herbicidas (Figura 7). En este trabajo no asumimos o consideramos el uso de herbicidas

como una actividad tradicional porque tiene un uso no mayor a 60 años no obstante fue una actividad mencionada por los ejidatarios en el cuidado de sus parcelas o terrenos.

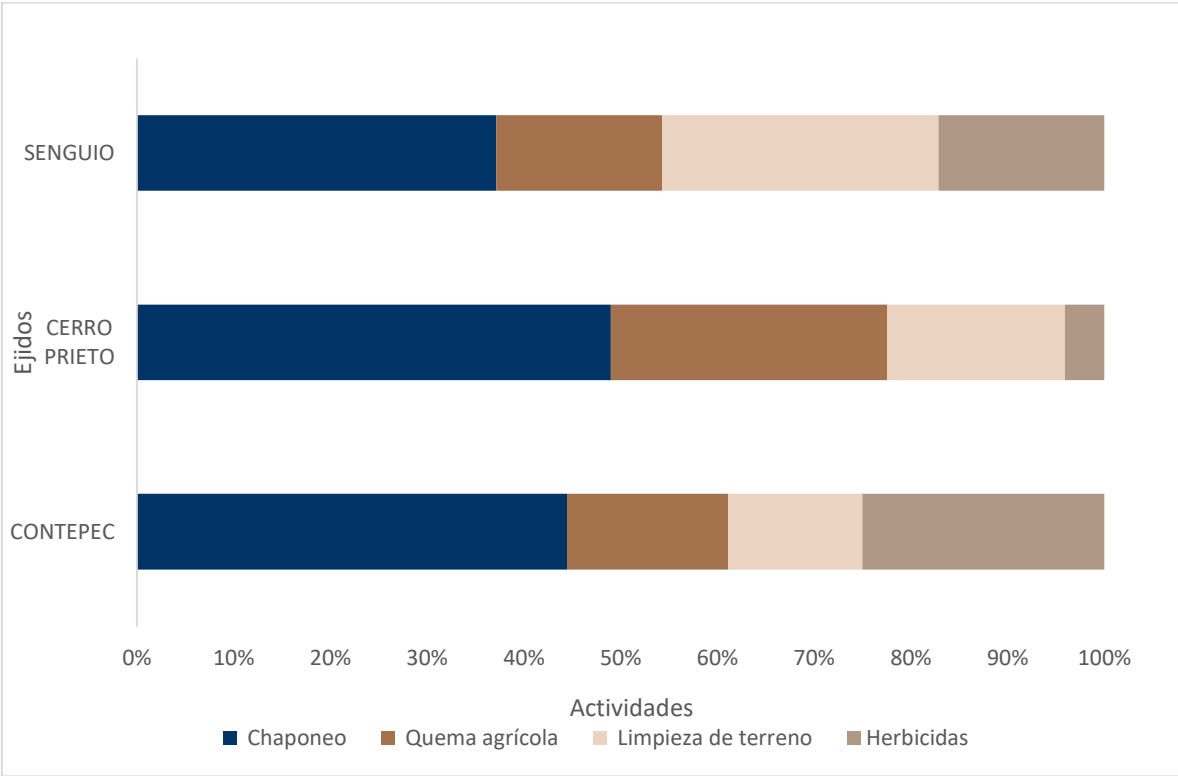


Figura 7. Actividades de manejo de suelos de cultivo de los sitios Contepec, Cerro prieto y Senguio.

Otro tipo de práctica evaluada respecto al manejo de suelos es el uso de cortinas/barreras rompevientos donde el 43% de los encuestados de todos los ejidos hace uso de esta técnica para proteger sus cultivos. Por ejemplo, en Cerro Prieto un 42%, de los encuestados usa las cortinas rompevientos, en Contepec un 35% y en Senguio un 23%, siendo estos últimos los que menos recomiendan el uso de barreras rompevientos, ya que mencionan que *“Les puede quitar nutrientes y humedad” (7/05/2021 C.F Senguio)*.

Otra actividad considerada como tradicional es el mantenimiento de veredas y caminos incluyendo las pendientes o subidas del monte donde el 93% de los encuestados le da importancia a esta actividad. En Contepec la realizan un 35%, principalmente para evitar deslaves y Senguio con un 33% debido a que una de sus principales actividades de temporada

es el turismo, Mientras que Cerro Prieto con 32%, no representa una actividad prioritaria ya que desde el inicio la gente que visita esta zona sube caminando en la temporada de mariposa. Respecto a actividades de manejo contra incendios como son brechas cortafuego (actividad preventiva) y brigadas contra incendios (actividad reactiva), ambas representan una actividad importante como lo mencionan el 52% de los encuestados. Sin embargo, al revisar las respuestas por ejido si se ve una respuesta diferencial en la frecuencia con la que mencionan las diferentes actividades (Contepec con 22%, Cerro prieto 11% y Senguio 52%).

En cuanto a las entrevistas con actores clave, después de haber realizado la recopilación de los datos se clasificó la información con base en la identificación de elementos que contribuyen a la restauración en un predio rural (Tabla 4). Con las entrevistas se complementó la información vertida por las encuestas y se obtuvo información adicional en relación a la importancia de las cuencas (Senguio), la importancia del ganado (Cerro Prieto) y el valor que le dan a ciertas áreas que ya están iniciando procesos de sucesión y que sería importantes estimularlas para acelerar dicho proceso (Contepec). Así mismo, se resaltaron las diferencias presentadas entre los diferentes predios y sustentadas estas en las necesidades propias de cada uno de los ejidos, así como, en las actividades económicas particulares.

Tabla 3. Elementos que contribuyen a las acciones de restauración en un predio rural mediante las entrevistas.

Identificación de elementos que contribuyen a la restauración ecológica de un predio rural	SENGUIO	CERRO PRIETO	CONTEPEC
1. Cortinas rompe vientos y cercos vivos	Si utilizan las cortinas o barreras rompe vientos generalmente utilizan especies como el <i>Cupressus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Pinus</i> y proponen combinar con otro tipo de vegetación de zonas áridas como matorrales y magueyes. Su uso es más para delimitar terrenos no obstante existen desventajas de su uso por que estas spp "succionan el fertilizante y humedad" Del cultivo.	Si utilizan este elemento utilizan generalmente <i>Cupressus</i> , su uso es para consumo doméstico además de proteger el cultivo no obstante mencionan que la desventaja es que no es beneficioso y por eso las están dejando de usar Ya que "Jala la humedad y nutrientes del cultivo de maíz por ejemplo".	Si utilizan este elemento utilizan <i>Cupressus</i> .
2. Bosque riverieños protegidos	Produce especies para reforestación de zonas ribereñas como <i>sauce Salix</i> y <i>el capulín, Prunus serótina</i> .		*Existe un conflicto por el interés de proteger el paso del agua y la contraparte de desviar el curso natural ya que la gente comienza a "fincar en los arroyos y más abajo tapan las zanjas" "Si esas zanjas las hicieron antes fue por algo y hay que respetarlas "
3. Humedales protegidos	"La precaución que se tiene es de que la basura de las casas que estén cerca o el drenaje no se vayan al río ósea que se conserve siempre natural, zanjas ciegas para retener el agua y sobre de ellas se plantaba la reforestación de especies para rio " .	El agua de los manantiales es entubada con mangueras para que llegue a la población, y en la parte más alta tienen una pileta para la población que está arriba, A la cual se le da mantenimiento de forma mensual. *Lavan la ropa en el arroyo	

4. Sistema silvopastoril	Intervino PROFEPA y gracias a eso se tiene control "El ganado es un problema muy grande por que destroza el bosque".	"El ganado anda suelto y posiblemente es lo que causa mucho daño por que pisan la reforestación o se lo comen y una persona puede tener hasta 100 reses".	" Lo que hacemos es decirles que vayan por secciones ,como si fuera un aprovechamiento maderable un año o dos cuiden una parte y dejen la otra parte porque si se respetan las primeras etapas de los arbolitos ya es más difícil que los aplasten después ".
5. Técnicas para retención de agua en los cultivos.	Recomiendan hacer un retenedor de agua pegado a la sierra "para tener agua cuando estemos como ahorita en sequías".		Trabajar la tierra sin químicos y proponen la rotación de cultivos "con los químicos la tierra se quema " " dejar descansar la tierra un año si y el otro no o un año le echo avena y el otro maíz".
6. Manejo de suelos	Propone el uso de presas de gaviones les llama "retranques" o cercas con piedras para detener la erosión, y los deslaves. *Mencionan el uso de la yunta como una práctica que se está perdiendo para barbechar.	*Utilizar estiércol para nutrir. *El uso de barbecho para retener la humedad. *A los caminos y veredas se le hacen salidas de corriente para que no se deterioren. Zanjas para dirigir el agua en terrenos de cultivo que se encuentren en pendiente.	Usan "retranques de piedra para que no se deslave el cerro". Vigilancia para identificar cuando y donde se necesitan llevar a cabo estas actividades.
7. Manejo contra incendios	Brigadas y recorridos	Hacen brechas corta fuego y como casi no tienen incendios no cuentan con brigada "Tienen mucho oyamel y es menos riesgoso para que se prenda".	Brechas y brigadas "muchos participan y tienen la obligación por que de aquí vivimos".

Percepción sobre las causas de las condiciones actuales de los bosques

Posteriormente, para identificar si la percepción y conocimiento que tienen los pobladores locales sobre el bosque tiene una influencia en las prácticas alternativas a la reforestación y restauración, evaluamos si era importante recuperar y cuidar el bosque. El 72% respondió que sí es importante cuidar y recuperarlo, 24% que no, y el 4% no sabía si era importante, lo cual nos habla de que aún existen necesidades de información en las comunidades respecto a este tema, ya que esperaríamos que la respuesta evidentemente sería que sí.

Los porcentajes por sitio fueron los siguientes: Contepec 72%, Cerro prieto 70% y Senguio 70% consideran que es importante recuperar y cuidar el bosque.

El 24% en Contepec, 20% en Cerro prieto y 20% en Senguio consideran que no es importante cuidar y proteger el bosque. Mientras que el 24% de Contepec no sabe y el 10% de Cerro prieto tampoco, lo que es un indicador de labor de educación ambiental en estos sitios.

En respuesta a la pregunta anterior, cuestionamos si era importante mantener el bosque vivo y conservado, a lo que se obtuvo un 79% de respuestas positivas y un 29% negativas, esta última probablemente estuvo asociada a que los encuestados no tienen acceso al bosque y no pueden hacer aprovechamiento forestal. Ahora bien, los porcentajes de respuesta positiva por sitio fueron los siguientes: El 76% es de Contepec, 33% de Cerro prieto y el 90% Senguio.

Las respuestas negativas por sitio fueron: 29% le pertenece a Contepec, 23% Cerro prieto y el 10% a Senguio (Esta evaluación fue de control).

Al evaluar la percepción de las condiciones del bosque de su localidad, todos los ejidos señalaron que se encontraban en malas o regulares condiciones, el 70% en Contepec el 36% Cerro prieto y 58% Senguio consideran que se encuentran en buenas condiciones debido al buen cuidado de la comunidad con sus diversas actividades de manejo. Por otro lado, un 18% de los encuestados de Contepec, 8% de Cerro prieto y 24% de Senguio cree que su bosque está en condiciones regulares, El 8% de los encuestados en Cerro prieto cree que su bosque se encuentra en malas condiciones y lo adjudican a la tala clandestina, cambio climático y plagas, las cuales creen que es una consecuencia del cambio climático. En Senguio y Contepec un 9% cree que su bosque está en malas condiciones y las razones son las plagas e incendios (Fig. 8).

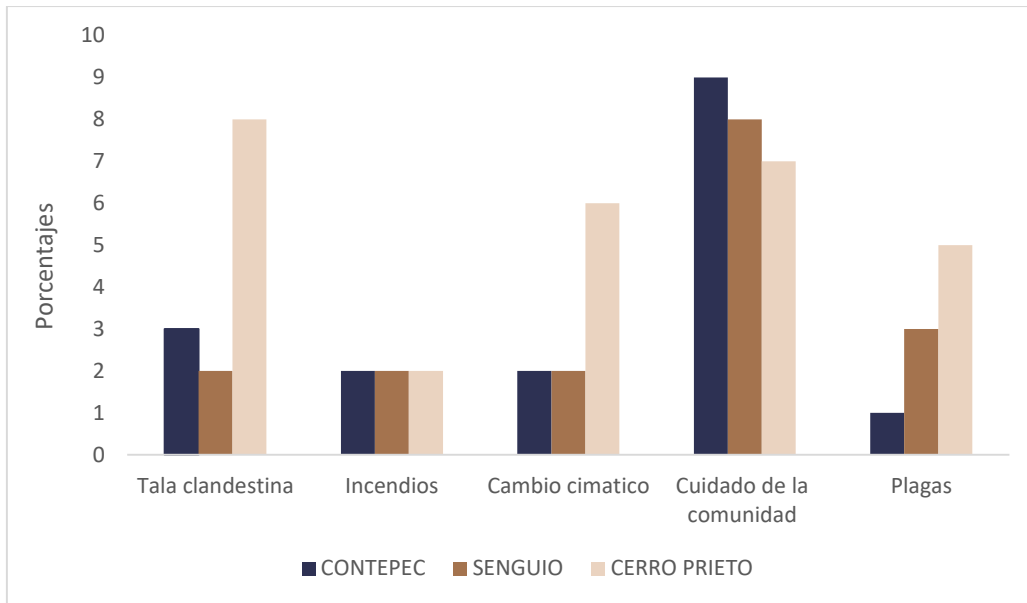


Figura 8. Causas asociadas a las malas o regulares condiciones del bosque por sitio.

Adicional a estas causas, cuestionamos si era importante el proteger el bosque y los motivos para hacerlo, donde un 93% respondió de forma positiva y está asociado a los motivos que se muestran en la fig. 8. Esto quiere decir que le dan al bosque un valor intrínseco relacionado a servicios ambientales y beneficios económicos que pueden percibir relacionados al turismo de la mariposa monarca.

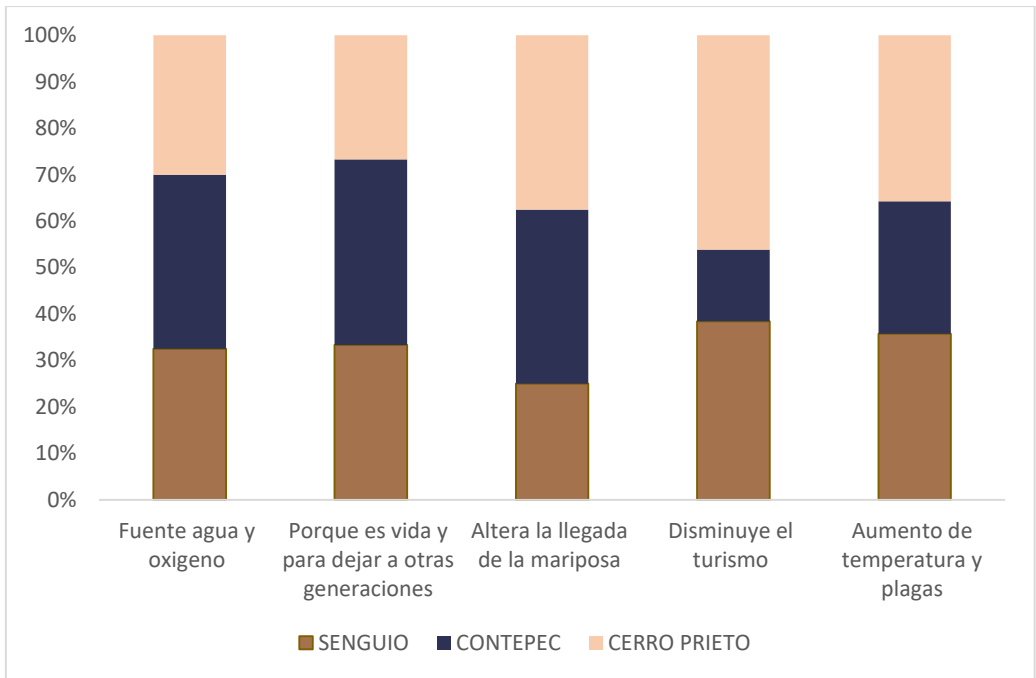


Figura 9. Motivos para cuidar el bosque y algunas de sus consecuencias al no cuidarlo.

Influencia de los apoyos económicos en la percepción, prácticas, actividades y conocimiento tradicional.

Alrededor del 90% de los encuestados entra al bosque para realizar algunas actividades diversas como recolección de leña, hongos, hierbas medicinales o simplemente por recreación. La mayoría menciona que puede tener beneficios del bosque, no solo del aprovechamiento forestal, si no otro tipo de beneficios que se agruparon en servicios ecosistémicos culturales, de regulación y provisión (fig. 10). No obstante, el aprovechamiento forestal es un servicio de abastecimiento que se percibe como la principal motivación por la que algunos ejidos acceden al bosque, ya que es una actividad forestal legal y autorizada que representa un ingreso económico para los ejidatarios.

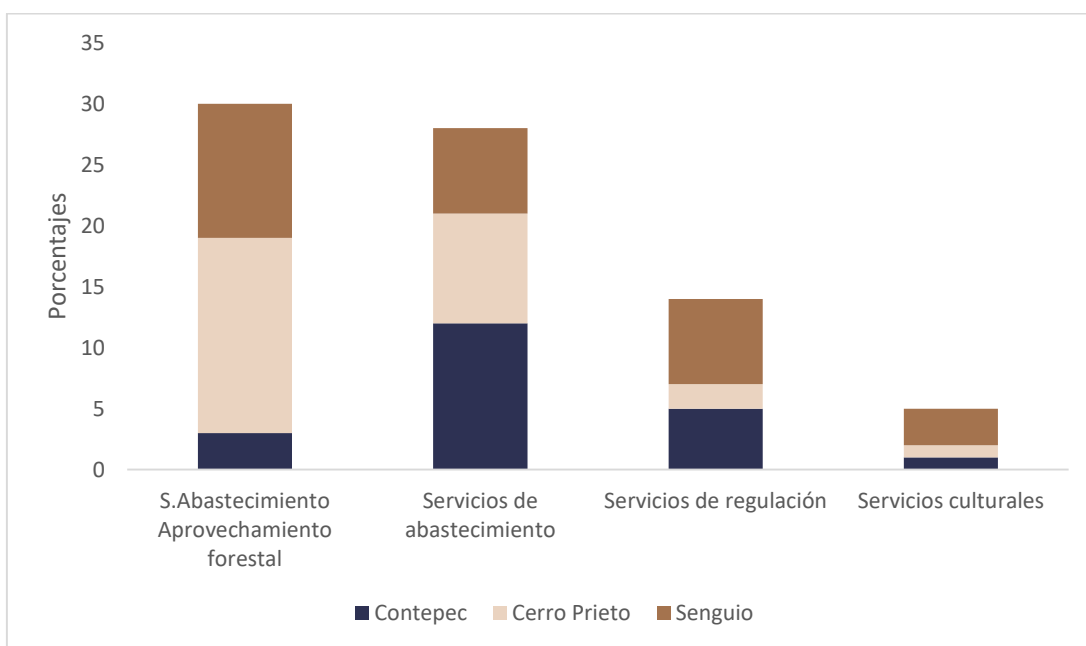


Figura10. Beneficios de servicios ecosistémicos por sitio de acuerdo al nivel de importancia que se le da.

Por último, se evaluó la percepción de los encuestados sobre la restauración activa y pasiva, para ello preguntamos si era mejor ayudar al bosque para su recuperación o dejar que se recupere solo. Al respecto, el 79% de las respuestas apoyan la restauración activa, el 13% apoya la restauración pasiva y el 13% cree que es bueno combinar ambas técnicas,

argumentando que existen zonas donde se puede y debe de implementar la restauración activa y en otras zonas es mejor la restauración pasiva.

Los resultados por sitio son los siguientes:

- Para la restauración activa Contepec 74%, Cerro prieto 86% y Senguio 63%.
- Para la restauración Pasiva Contepec 8%, Cerro prieto 10% y Senguio 20%.
- La combinación de ambas técnicas Contepec 17%, Cerro prieto 3% y Senguio 16%.

Evaluar la percepción sobre los programas oficiales de conservación y restauración.

Respecto a cuál es el efecto que han tenido los abundantes programas de conservación y restauración en la RBMM para resolver o mitigar problemas ambientales, sociales y económicos desde la perspectiva de los habitantes de los territorios de Senguio, Cerro Prieto y Contepec. El 43% de los encuestados respondió que percibía los programas de conservación y restauración como buenos, sin embargo, existió un 12% que mencionó que eran regulares y un 43% como malos, y el resto no sabe o no quiso responder. El argumento para tener una percepción regular o mala es que la falla principal está en la falta de monitoreo y que no todos los proyectos funcionan o están bien diseñados. Para complementar esta perspectiva se evaluó si estos programas toman en cuenta la experiencia y conocimiento tradicional de las comunidades que participan en ellos y la respuesta general fue 51% positivo y 48% negativo.

Otro aspecto que evaluamos es que sugerencias o cambios se podrían hacer desde esta experiencia y conocimiento en estos programas ver figura 11.

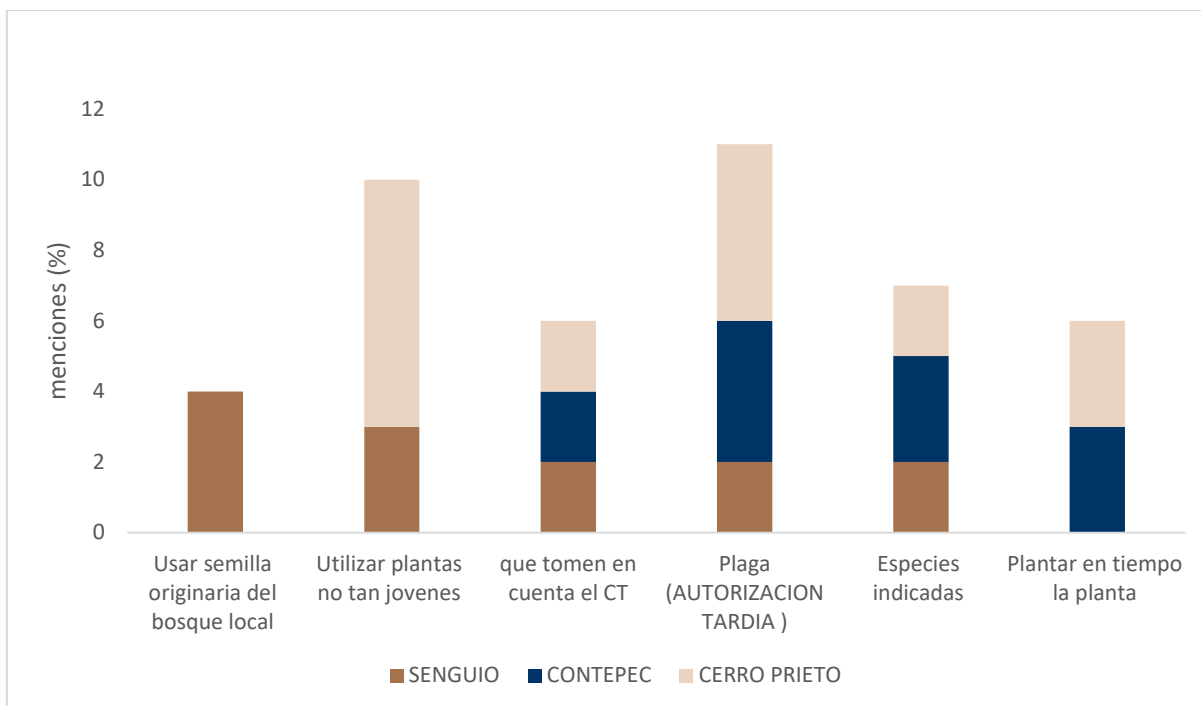


Figura 11. Actividades sugeridas para mejorar los proyectos y aumentar su éxito.

Determinar si los apoyos económicos influyen en la percepción, prácticas, actividades y conocimiento tradicional.

Al analizar estos programas con más detalle, pudimos observar que existe una percepción positiva del efecto de los programas en un mayor crecimiento de la vegetación y regeneración del suelo. Por el contrario, para temas relacionados con manejo y mantenimiento de fuentes de agua los habitantes tienen una percepción que tiende a lo negativo y sin cambios. Para los aspectos relacionados con la mejora del nivel de vida de las comunidades y de su integración la percepción es negativa (fig. 10) y puede estar relacionada a la distribución de los recursos, ya que los apoyos se concentran en zonas núcleo y algunas de amortiguamiento de la RBMM.

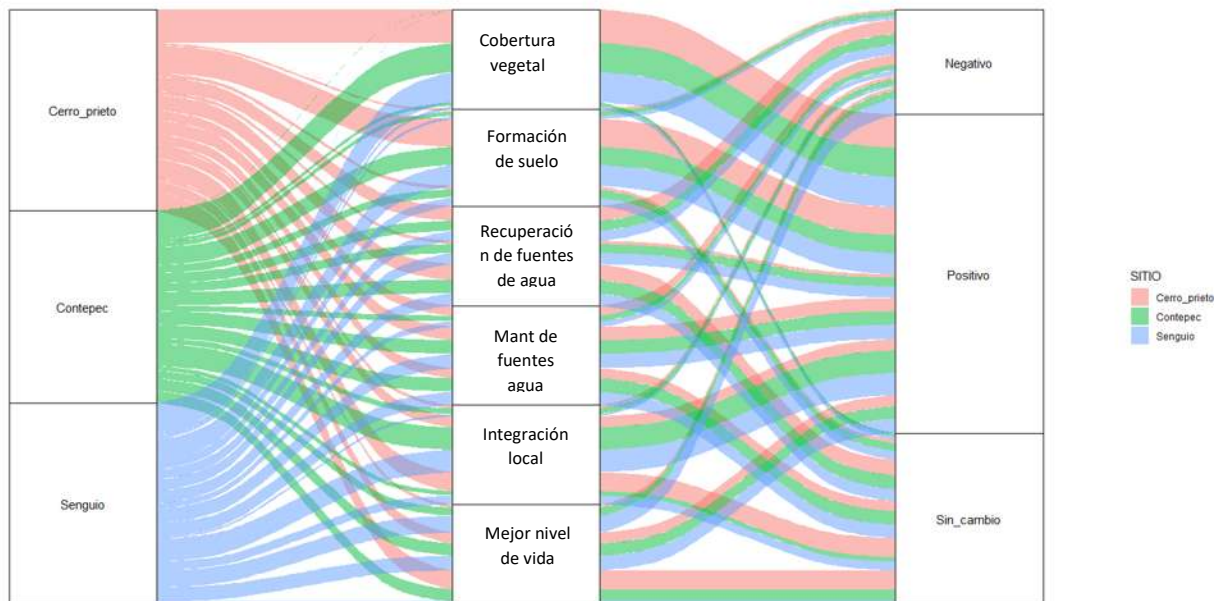


Figura12. Diagrama aluvial de la frecuencia de percepción sobre los cambios que han detectado los ejidos evaluados dependiendo de la cantidad de recursos que han recibido desde la existencia de programas de apoyo a la RBMM.

Concepción del cambio climático y acciones al respecto por predio

Los pobladores de los ejidos detectan el cambio climático como un problema que impacta los bosques de la RBMM, que también les afecta, ya que el 86% de los encuestados han notado cambios en el clima con el paso de los años y el 96% se percibe afectado a causa de estos cambios. Las consecuencias más notables ante estos cambios son los temas relacionados con el recurso hídrico (Fig. 12).

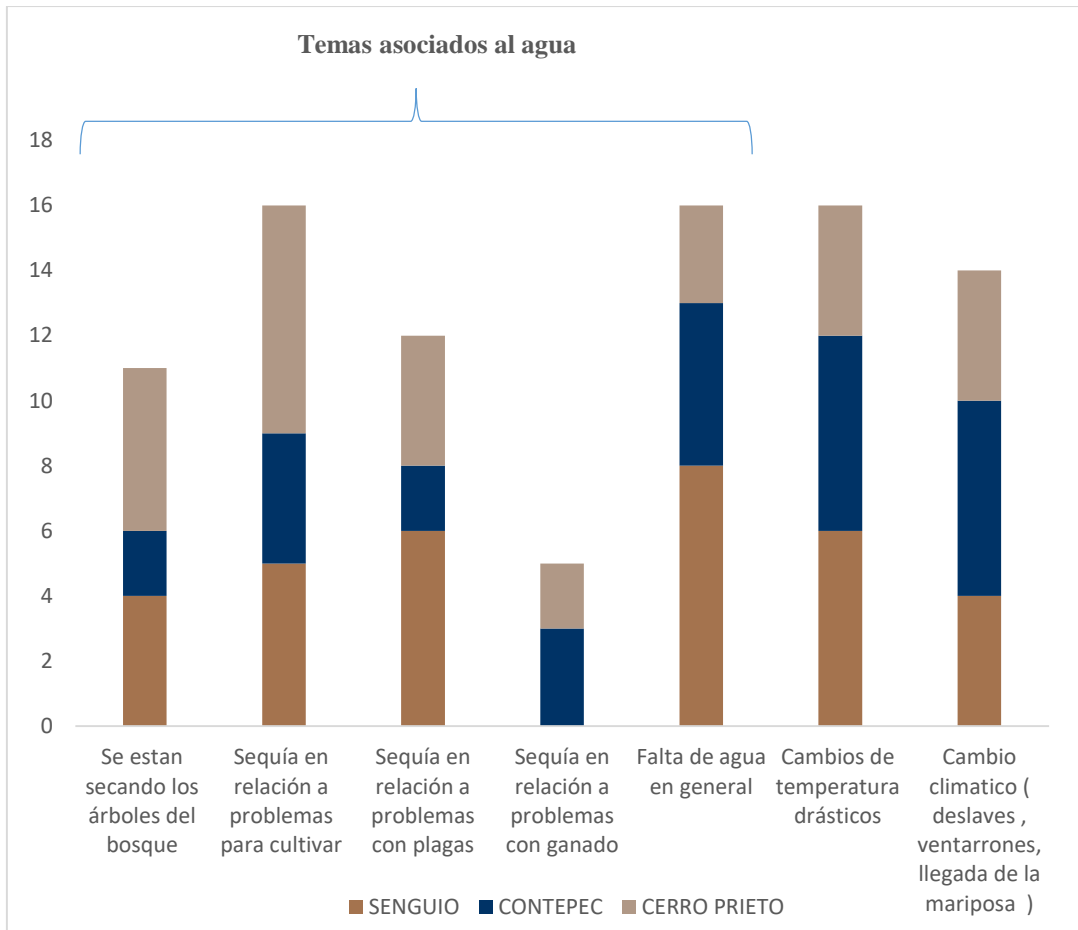


Figura 13. Porcentajes de mención de las consecuencias observadas a raíz del cambio climático por ejido.

Cabe mencionar que existió un 10% que mencionó no haber notado los efectos del cambio climático, sin embargo, estos encuestados se encontraban en un rango de 17-30 años.

Resultados de entrevistas

Después de haber realizado la recopilación de los datos de las entrevistas se clasificó la información con base en la identificación de elementos que contribuyen a la restauración en un predio rural.

Tabla 3. Elementos que contribuyen a las acciones de restauración en un predio rural mediante las encuestas.

Es detectado el cambio climático como un problema que impacta los bosques de la RBMM	SENGUIO	CERRO PRIETO	CONTEPEC
Cambios en la localidad	<p>"Antes había mucha agua" "Antes estaba todo verde, no se veía de aquí pa allá ahora está todo seco".</p>	<p>"El agua ha bajado bastante en el caso de este río que pasa aquí abajo que le digo de cuando era niño el agua pasaba mucho en estos tiempos y hay partes de aquí donde ya no llega " El aumento de temperatura seca las plantas y los manantiales y fuetes de agua han disminuido. "Ha cambiado ahorita en estas fechas sube mucho la temperatura ahorita ya estamos casi igual que tierra caliente hace mucho calor"</p>	<p>"Los arboles no crece nada y yo creo que es por cómo está el clima aquí apenas el agua alcanza para los árboles " "El cambio del tiempo pero nosotros somos los que afectamos más con los cambios de costumbres , nos e como se maneje eso del cambio climático". "Si tenemos la creencia de que el cerro produce el agua".</p>
Consecuencias	<p>Perdidas economicas grandes a causa de la sequía principalmente en agricultura, plagas y estrés hidrico (los arboles se están muriendo a falta de agua).</p>	<p>"Los cerros ya cada vez tienen menos humedad están más secos"</p>	<p>"Antes no llovía en estas fechas, antes andábamos en el campo cuidando ya nadie quiere venir a cuidar ya todos trabajan en la mañana por que en el día hay mucho sol" " Hace unos años hubo una sequía dura y todo abajo estaba lleno de encino y se seco había mucha madera de encino pero con el paso del tiempo retoño ya está tupido de encino"</p>

RESULTADOS DE ENTREVISTAS, NUBES DE PALABRAS Y CURVAS DE RANGO Y ABUNDANCIA

Para clasificar el orden de importancia de aspectos durante las entrevistas decidimos realizar un análisis de discurso por medio de nubes de palabras hechas en Atlas Ti clasificando por: Motivaciones, factores de presión, acciones de restauración y recursos que ellos manejan. Mediante estas nubes podemos representar la importancia que se le dan a estos aspectos por su repetición durante la entrevista y posteriormente se realizaron gráficos de rango-abundancia (Figuras...).

*Análisis de discurso sobre
Motivaciones por ejido*

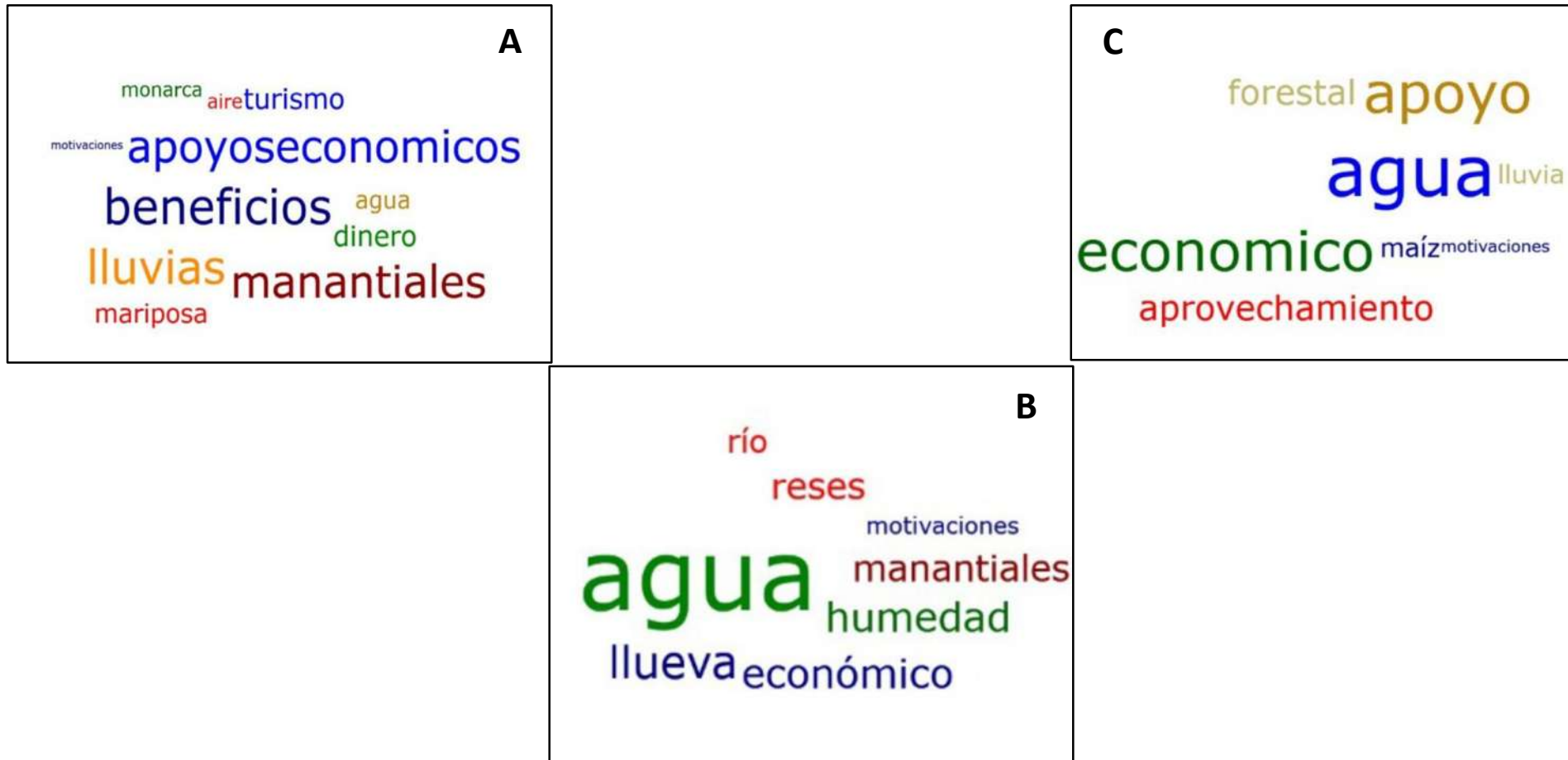


Figura 14. Nube de palabras identificadas como motivaciones para el ejido a) Senguio, b) Cerro prieto, C) Contepec.

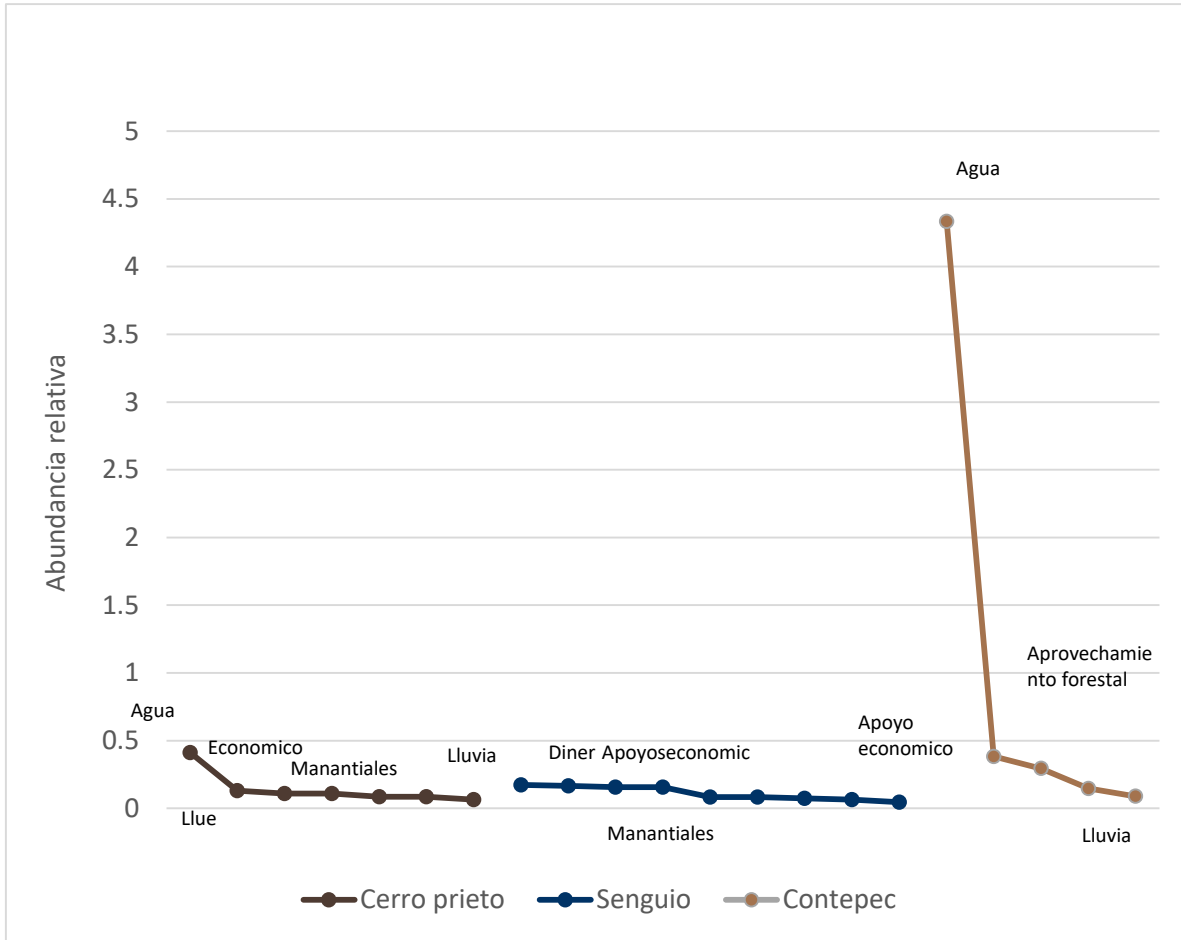


Figura 15. Motivaciones por ejido para realizar acciones de restauración.

Análisis de discurso de factores de presión por ejido

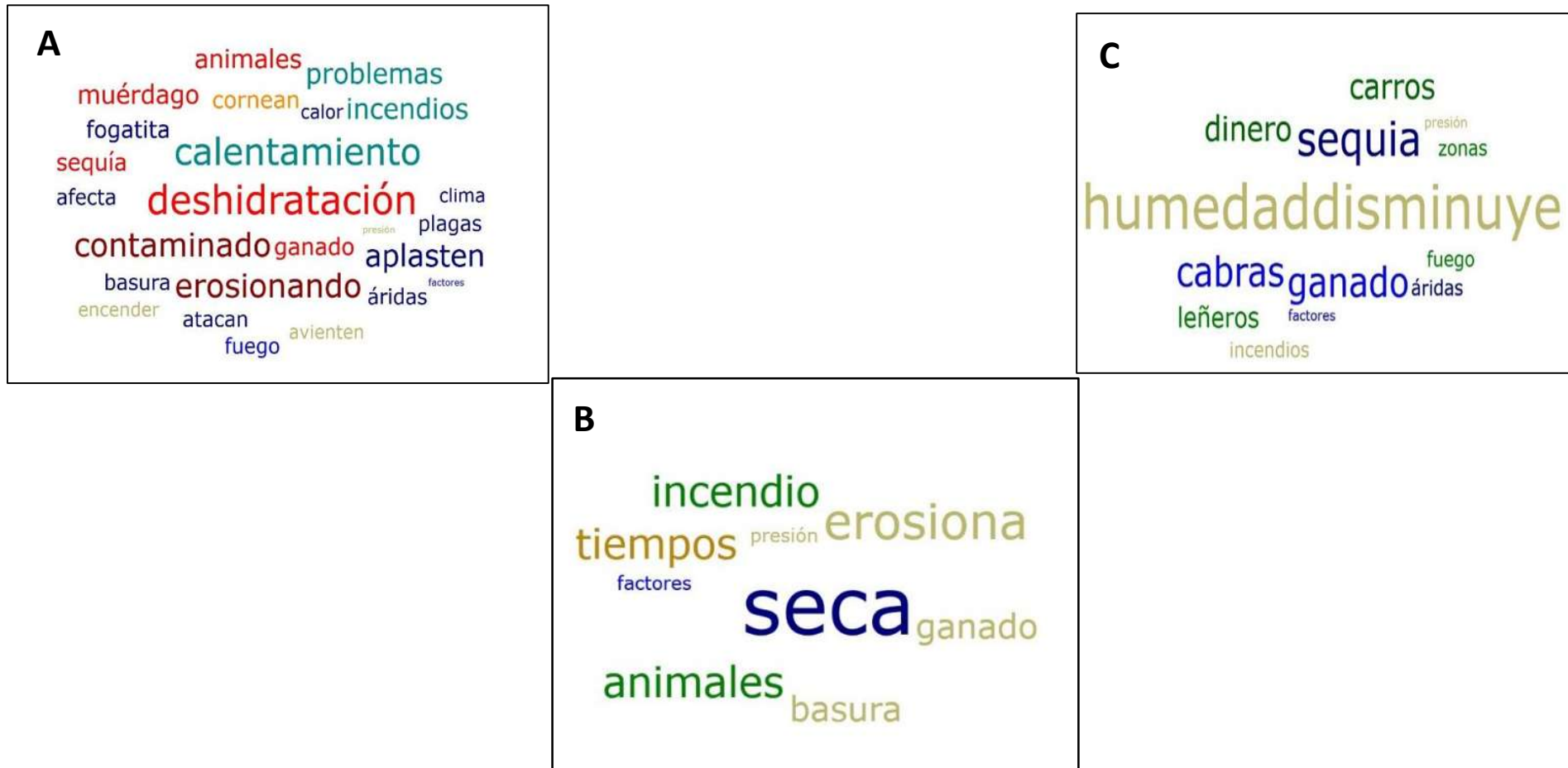


Figura 16. Nube de palabras identificadas como factores de presión para el ejido a) Senguio, b) Cerro prieto, C) Contepec.

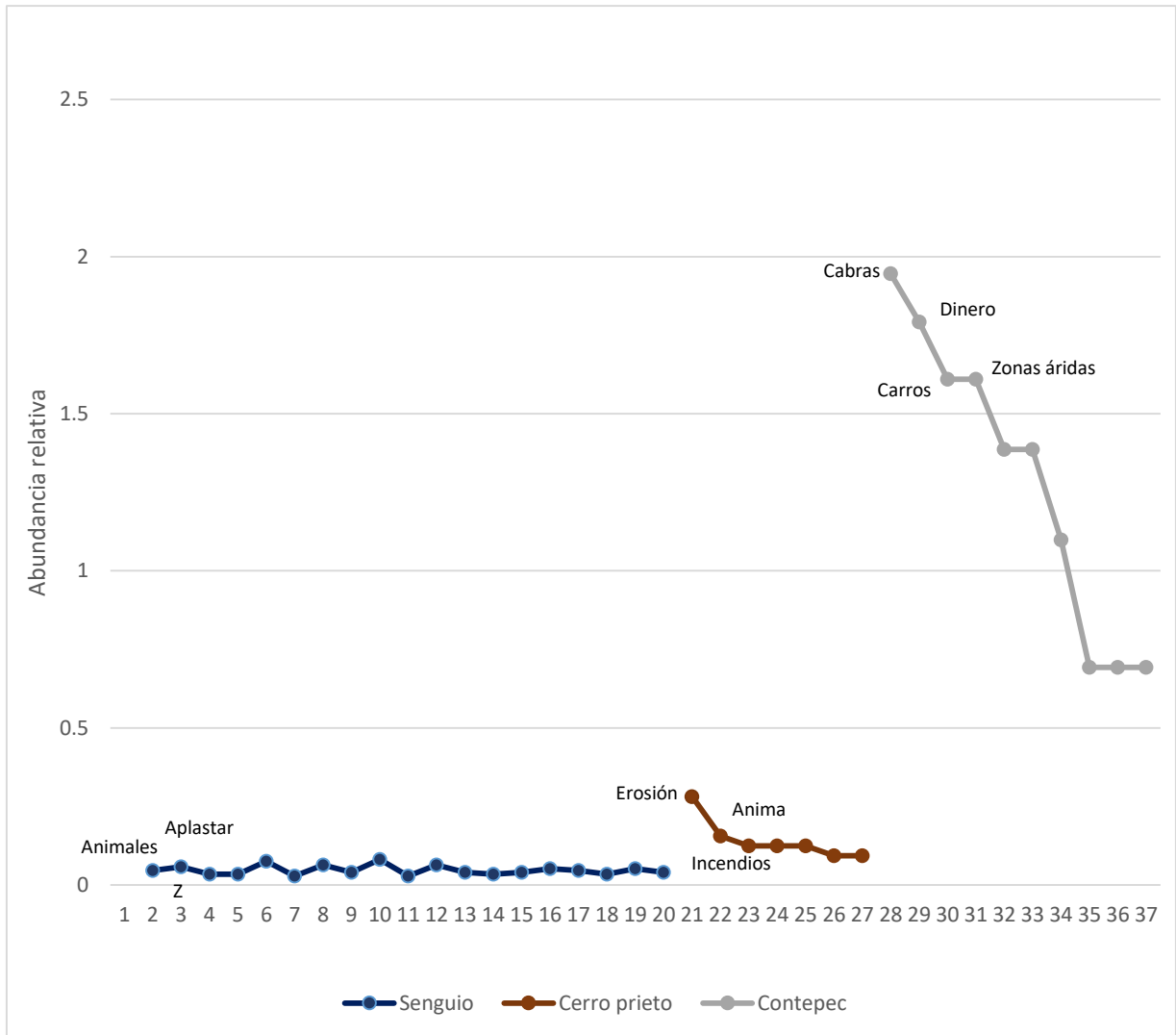


Figura 17. Factores de presión más relevantes por ejido.

Análisis de discurso de acciones de restauración por ejido

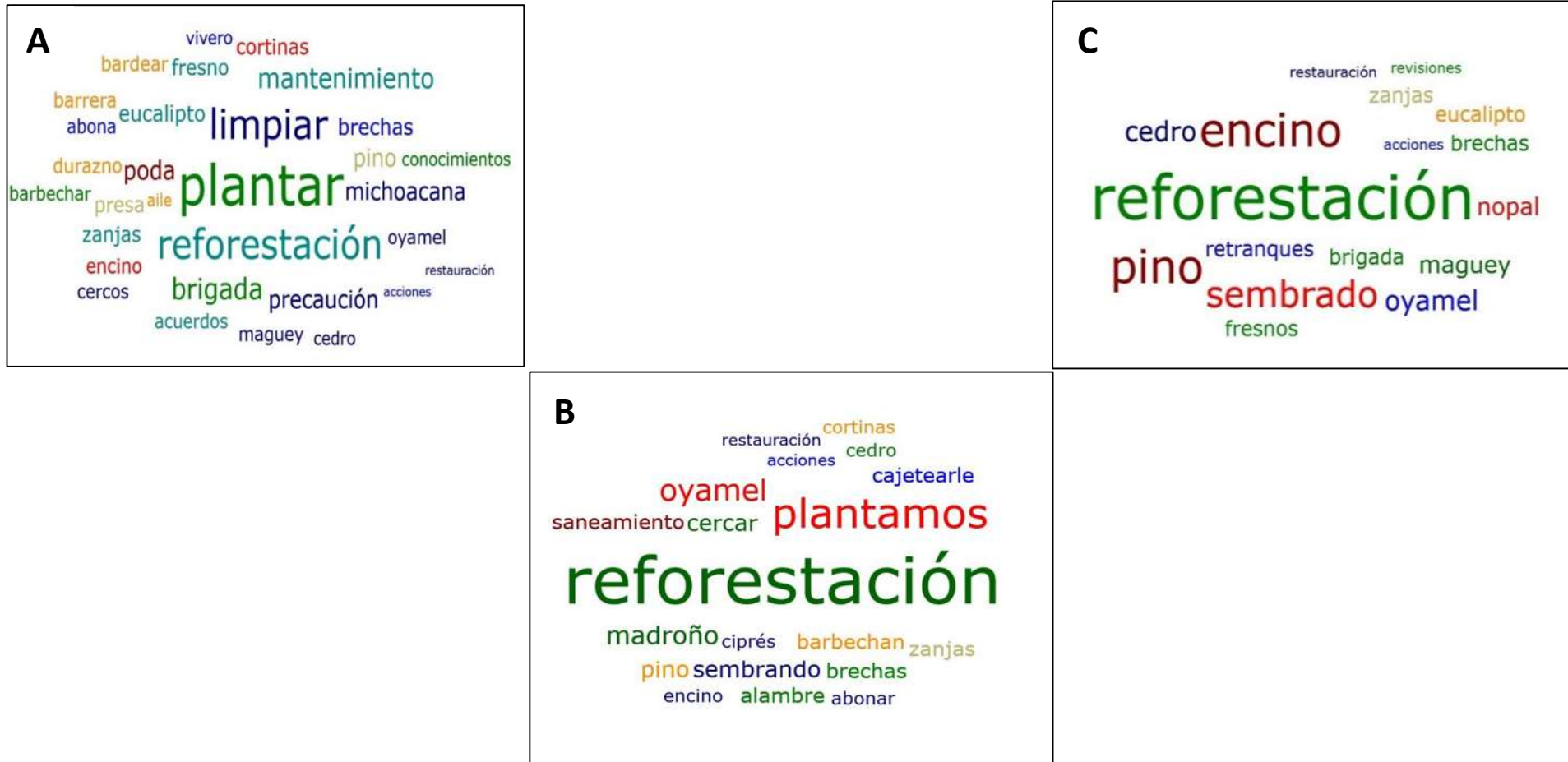


Figura.18. Nube de palabras identificadas como factores de *acciones de restauración* del ejido a) Senguio, b) Cerro prieto, C) Contepec.

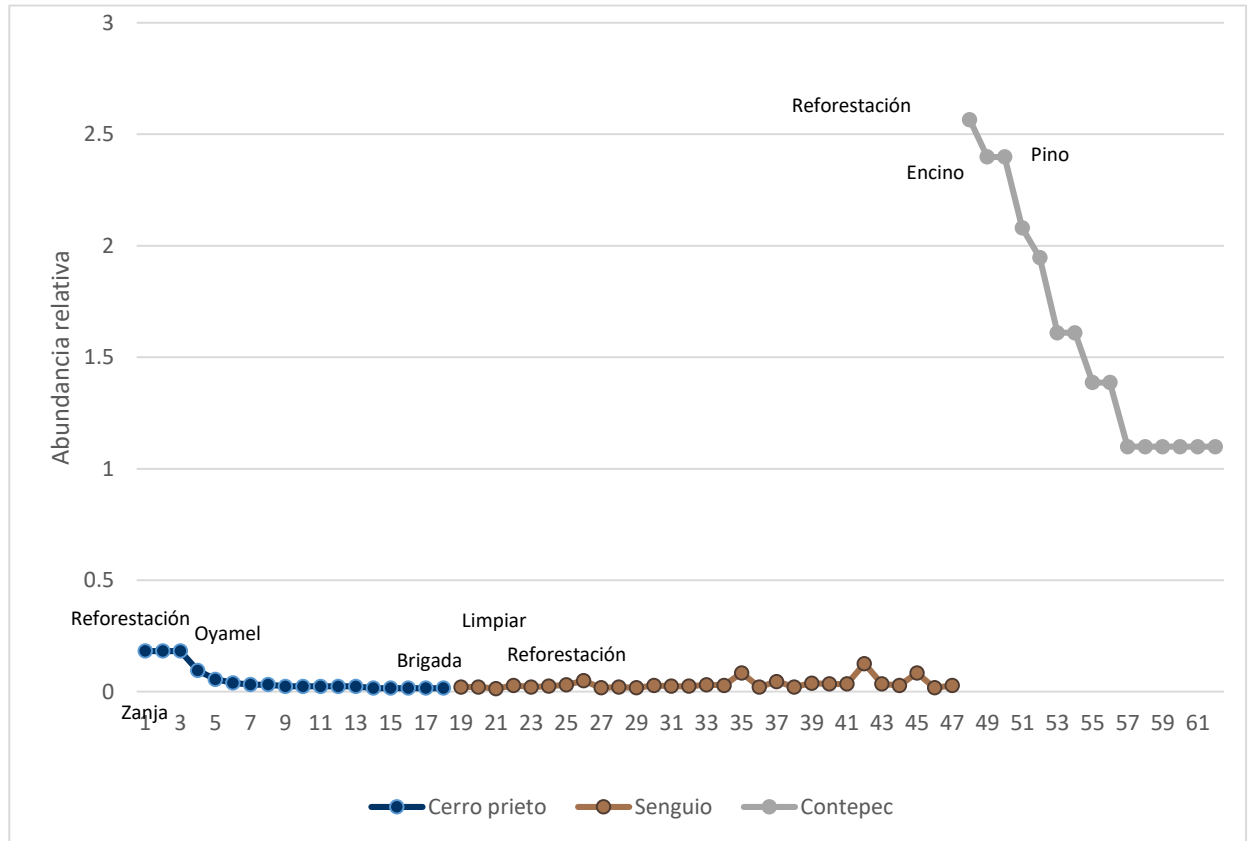


Figura 19. Acciones que cada ejido realiza y reconoce como una técnica de restauración.

Análisis de discurso de Recursos que ellos manejan por ejido

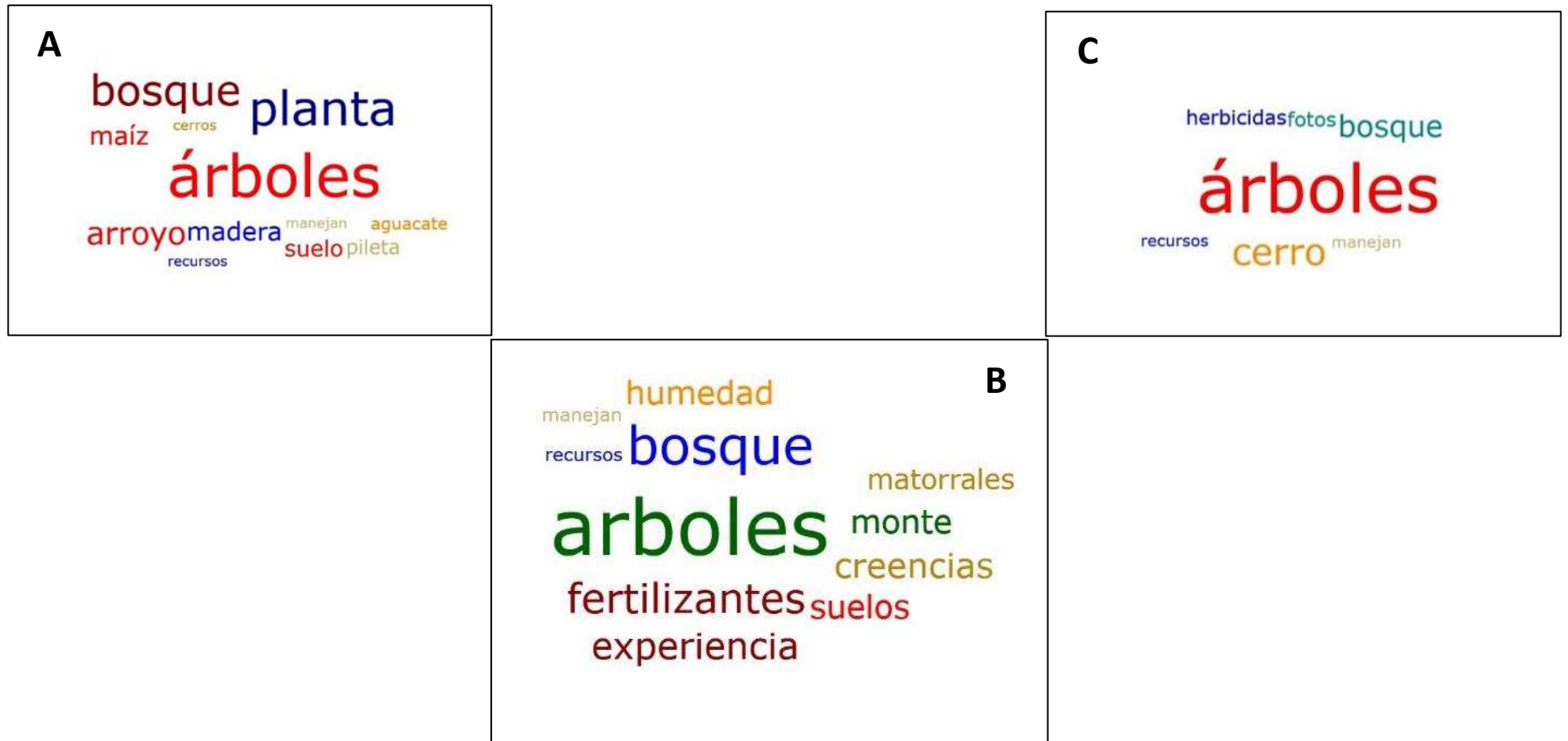


Figura 20. Nube de palabras identificadas como recursos que maneja del ejido a) Senguio, b) Cerro prieto, C) Contepec.

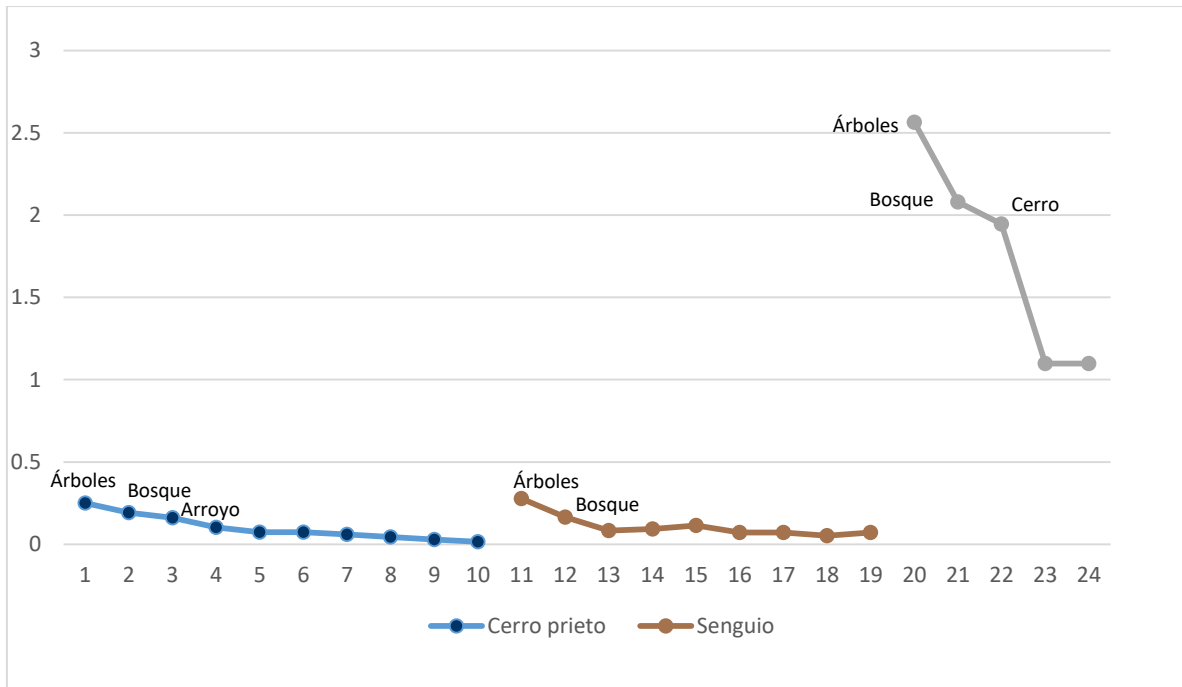


Figura 21. Recursos que cada ejido reconoce que manejan.

8. DISCUSIÓN

Presencia de CET y las formas en que este se incorpora en los programas de conservación, reforestación y restauración.

El conocimiento ecológico tradicional se encuentra presente en cada uno de los sitios seleccionados, así mismo, con los datos obtenidos se ve alterado por el recurso proporcionado.

Los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT), son unidades de manejo que conservan deliberadamente la vegetación silvestre en coexistencia con los cultivos para obtener múltiples beneficios, además, la existencia de los SAFT es posible gracias al conocimiento ecológico tradicional de las y los campesinos (Rendón Sandoval, 2021). Mediante la participación en estas actividades de manejo identificamos acciones de manejo forestal que ayudan a mantener la supervivencia de las reforestaciones anteriores o preparar las futuras, como se pudo observar con la elaboración de zanjas retenedoras de agua para garantizar la humedad, siendo una actividad que solo se identificó en Senguio y Contepec. Otros elementos que pueden contribuir a la restauración ecológica identificados sobre todo respecto al manejo de suelos, en especial con sus zonas de cultivos, son acciones como chaponeo, las quemas agrícolas y el uso de herbicidas.

Con respecto al manejo del fuego (incluye actividades de prevención y combate de incendios, así como quemas agrícolas), es importante recordar que el fuego puede ser una causa de deforestación, no obstante, es y ha sido un proceso ecológico que ha estado presente en la dinámica de los ecosistemas forestales y en el ambiente evolutivo de su biota por miles de años.

Un manejo correcto del fuego con base a actividades planificadas para prevenir, evitar y mitigar o remediar sus efectos negativos puede constituir un método de bajo costo para la agricultura o la preparación de sitios para regeneración natural (Jardel Peláez, 2010). Una de estas medidas preventivas son las brechas contra incendios o guardarrayas que es una actividad presente en todos los ejidos. Otra actividad reactiva de manejo contra el fuego para remediar el uso de este elemento son las brigadas contra incendios, en los sitios estudiados pudimos cuantificar la combinación de estas actividades y el porcentaje de importancia que le dan, el cual fue de un 52% en general, mientras que por sitio fue Contepec con 22%, Cerro prieto 11% y Senguio 52%.

La restauración no solo implica actividades de reforestación, sino también la recuperación y conservación de suelos, por lo que el mantenimiento de veredas y caminos incluyendo las pendientes o subidas del monte son de suma importancia, ya que caminos forestales mal contruidos, el sobrepastoreo y las prácticas de extracción de madera pueden generar impactos considerables en la erosión y sedimentación, la alteración del flujo hidrológico y la inestabilidad de laderas que provoca deslizamientos de suelo (Jardel Peláez, 2010). Los campesinos de los sitios de estudio están conscientes de estas consecuencias ya que el 93% de los encuestados le da importancia a esta actividad. Sin embargo, cada sitio tiene motivaciones distintas para realizar estas actividades de mantenimiento: Contepec, con un 35% de mención de esta actividad argumenta que lo hacen para evitar deslaves; Senguio con un 33%, menciona que es importante realizarla para la temporada de mariposa debido al turismo que reciben en esa época. De manera similar, Cerro Prieto con un 32% no le da tanta prioridad debido al acceso peatonal que tienen desde el inicio de su ruta.

Otro tipo de práctica evaluada es el uso de cortinas/barreras rompevientos donde el 43% de los encuestados hace uso de este método para proteger sus cultivos mientras que el 55% no lo utiliza ni lo recomienda debido a competencia por recursos para el cultivo ya que “Les pude quitar nutrientes y humedad”. No obstante, los corredores de vegetación (conformados por franjas de vegetación riparia, cercos vivos y árboles dispersos), pueden ser de gran importancia para la conservación de biodiversidad, pues resultan desproporcionadamente valiosos para aumentar la conectividad del paisaje; sobre todo si consideramos la pequeña proporción de cobertura que representan (Rendón Sandoval, 2021). Sin embargo, es importante tomar en cuenta que siendo el agua y humedad uno de los factores más importantes para el desarrollo de las plantas, su carencia constituye una de las principales fuentes de estrés para las plantas (Moreno F, 2009). Algunos estudios señalan que el estrés hídrico parece ser un factor dominante en los bosques de la RBMM y aun cuando los cultivos en la RBMM se encuentran generalmente en ambientes más cálidos con elevaciones menores, húmedos, y pendientes moderadas su desarrollo vegetativo inicia en el comienzo de la estación de lluvias (España-Boquera, et al., 2019). Además la estación de lluvias se ha visto alterada en los últimos años de acuerdo a la información obtenida durante las entrevistas “*Antes no llovía en estas fechas, antes andábamos en el campo cuidando ya nadie quiere venir a cuidar ya todos trabajan en la mañana por que en el día hay mucho sol*” (Mayo) “*Este año tardamos en cultivar porque se retrasaron las lluvias*”. **F el 11/05/2021 Contepec.**

Esta situación puede explicar el motivo por el cual algunos campesinos pueden percibir que estas barreras absorben este recurso de sus cultivos, sería importante recalcar su importancia para la conservación de la biodiversidad y que no se pierda esta práctica.

Los pobladores identifican elementos que constituyen a la restauración ecológica en un predio rural.

De acuerdo a la información recopilada mediante las entrevistas los elementos identificados que contribuyen a la restauración fueron los siguientes:



Figura 21. Diagrama general que explica los elementos que contribuyen a la restauración ecológica encontrados en todos los predios.

En este estudio se considera que los ejidatarios también son un elemento clave para la conservación y restauración ya que son ellos quienes tienen una relación estrecha con el entorno y sus actividades giran en torno a estos espacios, además se ha documentado que los

campesinos establecen relaciones en un gradiente de manejo que va desde la explotación (dirigida sobre todo a comercializar sus cosechas), pasando por un aprovechamiento menos impactante (dedicado principalmente al autoconsumo) –con expresiones de cuidado y reciprocidad–, hasta llegar a la conservación y restauración activa de la vegetación silvestre (Rendón Sandoval, 2021).

Cada uno de los ejidos identificó y generó una propuesta de zonificación para reforestación de acuerdo a las características de sus predios. Por otro lado, es interesante que cada ejido tiene particularidades respecto estas propuestas, por ejemplo: Senguio cuenta con un elemento que contribuye a la restauración de sus bosques y es la protección de sus bosques ribereños y humedales protegidos ya que le dan importancia al recurso de la humedad y agua. Por lo tanto, ellos utilizan y producen en sus viveros forestales especies como sauce (*Salix sp*), el capulín (*Prunus serótina*), aile (*Alnus*), fresno (*Fraxinus*) y encino (*Quercus rugosa* y *Q. laurina*) en las zonas periféricas al humedal. Aunado a esto, las especies presentes en el paisaje circundante son también importantes para el proceso de restauración en función de la capacidad que tengan de colonizar el sitio (Lindig-Cisneros, 2017), Por otro lado, Rzedowski (2006), reconoce agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes mencionando especies como *Fraxinus*, *Salix*, *Alnus*, y otros como: *Prunus* y *Quercus*, recalando que *Salix* tiene altas tolerancias ecológicas y amplia distribución (Rzedowski, 2006). Empero este tipo de vegetación lo integran árboles que habitan a lo largo de los márgenes de lechos de ríos y arroyos, formando una sola línea arbolada o integrando agrupaciones vegetales muy compactas de varios metros de ancho dependiendo de la topografía y pendiente del manantial, conservando en su mayoría, el follaje todo el año (Oca, et al., 2015) y definiéndose así como bosque de galería en esta zona del bosque.

La protección de sus humedales se basa también en la limpieza, haciendo jornadas para recolectar basura y mantener sus fuentes de agua limpias y estas actividades son de suma importancia, ya que gran parte del mundo en desarrollo sigue siendo rural. Sin embargo, la participación comunitaria ha venido aumentando en los procesos de gestión de agua potable y saneamiento básico (Palomeque Figueroa, et al., 2019) y el no tomar en cuenta este elemento puede representar una limitante a las mejoras en el suministro de agua, ya que

realizar este tipo de actividades sencillas puede contribuir a un acceso al agua potable, a contraer menos enfermedades, menos sedimentos, menos zancudos o más agua para los huertos familiares. No obstante, existen algunas actividades que tal vez no sean tan benéficas como es el hecho de lavar la ropa en el arroyo, que es una actividad mencionada en las entrevistas de Cerro Prieto.

Continuando con la selección de especies, Cerro Prieto fue el único sitio que mencionó el uso de *Arbutus* y *Cupressus lusitanica*. Se ha documentado en estudios previos que el bosque alto de escuamifolios (*Cupressus*) llega a presentar dominancia absoluta de *Cupressus lusitanica* y dicha especie ha sido usada en la localidad para reforestar lugares ocupados por bosque mesófilo, pinar, encinar, matorral de *Juniperus* y pastizales, pero sólo tiene éxito en los bosques mesófilos más secos (Sánchez-Cordero Dávila, et al., 2015). “*Hace unos años se hicieron reforestaciones con ese árbol, pero, no deja que crezca otra cosa cerca de él*” **F el 11/05/2021 Contepec**. Es una idea muy popular que las plantaciones de cipres (*Cupressus lusitanica* Mill.) "esterilizan el suelo". Con esto se entiende que debajo de las plantaciones de ciprés el suelo es poco fértil y que existe una cantidad mínima de plantas y plántulas a su alrededor. Algunos estudios han demostrado que la idea de que el suelo del ciprés es poco fértil es parcialmente correcta (Chaverri, et al., 1998). Aunque generalmente existe un mayor interés por parte de los participantes para utilizar como primera opción las especies de árboles maderables, principalmente *Pinus* y *Cupressus* o *Quercus* para leña y carbón (Ceccon & Martínez-Garza, 2016), esta especie se encuentra clasificada en la NOM-059-SEMARNAT2010 como especie en riesgo, no obstante, existen aprovechamientos con permisos legales. Considerando que su regeneración es excelente y las poblaciones extensas, se recomienda hacer una revaloración de su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2007).

Con respecto a Contepec, una actividad de restauración que están realizando los ejidatarios es el uso de especies de resistentes a sequía en fragmentos con erosión severa y/o cobertura vegetal escasa, ya que en intentos previos de reforestación con *P. pseudostrubus* y *P. devoniana* ningún árbol sobrevivió en estos sitios, por lo que ellos determinaron llevar a cabo el establecimiento de especies de magueyes y nopales.

Como consecuencia de las actividades que se desarrollan en estas zonas como minería, agricultura (técnicas inadecuadas de cultivo), manejo deficiente de la irrigación y sobrepastoreo, las zonas áridas presentan altos niveles de desertificación de acuerdo a lo anterior es importante planear estrategias de restauración tomando en cuenta estas características para poder identificar cuáles son los factores limitantes y tomar una decisión correcta antes de realizar reforestaciones destinadas al fracaso, en estos espacios menciona uno de los ejidatarios que existen zonas mineras y por este motivo es más complicado asegurar la supervivencia (Vargas Ríos & Reyes, 2011) *“En esa zona tenemos una mina entonces como aquí en el ejido la gente tiene que cooperar yo creo más en que de la mina mejor sacamos el dinero y no se le pide dinero a la gente pero llegó la otra mesa y dijo que no que hay que echarle arbolitos y pues no se dan y ahora llega la gente y dice y los árboles ? y ahora ni en la mina se puede seguir por que ya entró un programa de reforestación y sembramos como 1300 árboles por hectárea y yo no lo vi viable. Si hubiera venido un técnico que si sepa, viendo como están las cosas a lo mejor hubiera dicho ¿saben qué? aquí no se va a poder, traje un técnico para que nos enseñara a sembrar yo le echaba a que era eso pero pues no estábamos mal, no se lograron , y es que pues es una mina es de materiales ahí no se va dar, aparte es mucho tezontle y es bueno para la humedad pero cuando es mucho la raíz no tienen ni de dónde agarrarse , y los técnicos la verdad solo quieren su paga y la bronca después es del ejido ” F el 11/05/2021 Contepec.* Tal vez *Pinus pseudostrobus* y *P. devoniana* son especies nativas de la región, pero no son capaces de adaptarse a las nuevas condiciones de estas zonas, los ecosistemas se recuperan por si solos cuando no existen o se eliminan agentes de degradación o barreras que impidan su regeneración, en un proceso conocido como restauración pasiva o sucesión natural. Es por esto que una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es retirar factores que impiden la expresión de mecanismos de regeneración natural (Ríos, 2011). De acuerdo a Jasick la forma más efectiva y eficiente en términos ecológicos y económicos de restaurar ecosistemas es a través de la restauración pasiva, con poca intervención. Pero, debido a los recientes avances de la teoría de sucesión ecológica y su uso corriente en las prácticas de restauración, a veces por desconocimiento del proceso, la sucesión espontánea de la vegetación no es considerada una herramienta en muchos proyectos de restauración, donde dominan planteamientos tecnológicos (M. Jaksic & Fariña, 2015). Por otro lado, en contraste a Contepec, Senguio

menciona que "*En las zonas bajas la reforestación es lenta por que la tierra es árida*" 7/05/2021 C.F, por ello recomiendan *Pinus michoacana* es la planta que se adapta a estas zonas bajas y el oyamel *Abies religiosa* es el que se adapta a las zonas altas. De acuerdo a lo anterior, lo que dicen los ejidatarios concuerda completamente con estudios relacionados, ya que se ha documentado que el índice de aridez está estrechamente relacionado con la distribución de especies y tipos de vegetación (Sáenz-Romero, et al., 2012). Por lo que es necesario realinear físicamente las poblaciones naturales con el clima para el cual están ya adaptadas, mediante la reforestación de los sitios donde se proyecta que el clima propicio ocurrirá en el futuro. Lo anterior se considera una opción de manejo forestal activo para mantener los ecosistemas con árboles sanos en el futuro, este proceso se puede llevar a cabo mediante migración asistida de especies forestales (Ipinza, 2018).

Cuando los ecosistemas están muy degradados o destruidos, han perdido sus mecanismos de regeneración y en consecuencia es necesario asistirlos, en lo que se denomina restauración activa o asistida (sucesión dirigida o asistida) (Ríos, 2011). En este caso Contepec tomo la decisión de acelerar este proceso reforestando con especies características de zonas áridas las cuales se adaptaron perfectamente a estas condiciones. Esta toma de decisiones nos habla de un conocimiento tradicional de acuerdo a su práctica y observación y puede ayudarnos inclusive a determinar que tanto podemos llevar a cabo otro tipo de acciones de restauración relacionadas con los procesos de sabanización.

Entre otros aspectos importantes se habló sobre la distancia correcta para plantar los árboles donde Senguio sugiere que sea con 1m de distancia entre los árboles el argumento es que si los ponen a 4m como mencionan los profesionales "no pegan" ya que "*Los árboles necesitan sentirse acompañados y darse valor*" 7/05/2021 C.F. Por ello recomiendan plantar con una distancia de 1 m. En las entrevistas mencionaron:

- "*En épocas pasadas la plantación de la reforestación los encargados que conocen de plantaciones nos decían que había que plantarse de 4m en cuadro pero no funciona aquí nos vino funcionando hasta que los sembramos de a metro pero ellos vinieron y nos dijeron que no que estaba mal dijo así no se planta, pero así como ellos nos dijeron el árbol no prendió , entonces optamos por ponerlos de a metro es de manera que pegaron y lo que hemos plantado de reforestaciones ha pegado un 70 % y 80% ósea si funciona y ese es el trabajo*

que estamos llevando de a metro de ley” 7/05/2021 C.F . Otro comentario relacionado a esto fue en Contepec donde ellos explican este crecimiento como “Mogotitos” R el 05/05/2021 “ -A veces ellos crecen en mogotitos (grupos pequeños de árboles) pero llega un punto donde esos mogotitos hacen su competencia y alguno tiene que morir entonces uno tiene que ayudarles podando” Respecto a estos comentarios existen estudios previos que hablan sobre la nucleación en el cual es un proceso de regeneración en el que existe una presencia de una matriz parchosa de vegetación en donde los parches facilitan el establecimiento y crecimiento de especies vegetales y la subsecuente expansión de los parches , una vez plantadas estas agrupaciones o núcleos, facilita el establecimiento de nuevo bosque expandido en el área forestal (Albornoz, 2011).

Estos estudios sugieren que aplicando nucleación como estrategia tiene el potencial para restaurar los hábitats deforestados en heterogéneos con una diversa composición de comunidad, siendo más barato que los proyectos con plantaciones designadas y además es una atractiva opción en esta imitación natural exitosa (Corbin & Holl, 2012). En contraste Contepec donde algunos ejidatarios no apoyan esta idea, ya que a diferencia de Senguio mencionan que los árboles "*No deben de estar tan juntos por qué luego no sale uno ni otro y no salen por eso de la competencia*" **F el 05/05/2021**. No obstante otros miembros de la comunidad ejidal creen en la opción de poda como se mencionó anterior mente ; Esto es una situación que puede presentarse, competencia por luz y recursos, sin embargo permitir que ocurra esa competencia que es natural en lugar de evadirla y que como ellos dicen exista un acompañamiento entre individuos, puede ayudar en un futuro a seleccionar especies más fuertes para propagar y así fortalecer la supervivencia y la producción de especies para próximas reforestaciones.

Es posible que el acompañamiento sea un factor necesario entre individuos aun cuando se probable que algunos individuos del grupo desistirán debido la competencia por los recursos, sin embargo una solución a este fenómeno puede ser el aprovechamiento de algún individuo que sea evidente que desistirá, además se ha documentado la posibilidad de equilibrar esta competencia realizando una combinación de especies de los distintos grupos ecológicos por punto de siembra para facilitar las interacciones ecológicas y lograr este equilibrio (Zhiñin Quezada, 2017).

En la literatura se recomienda que se pueden utilizar entre cinco a un máximo de nueve grupos de especies por hectárea, en estos núcleos se puede representar una parte de la variabilidad genética que permita formar una población mínima viable que pueda afrontar las presiones de selección impuestas al sistema permitiendo así aumentar la probabilidad de sobrevivencia, de tal manera que exista cierta garantía sobre la permanencia en el tiempo de dichas poblaciones además de que favorezcan la dinámicas de flujos biológicos (Zhiñin Quezada, 2017).

Por otro lado, otro aspecto relacionado al acompañamiento que se mencionó en Cerro prieto fue el nodricismo el cual fue explicado de la siguiente manera *“Por creencias de nuestros antiguos a veces es bueno que los arbolitos tengan una platita que los cuide cuando son chiquitos sobre todo en lugares donde está pelón y nacen solos”* **I el 31/05/2021**. *“Las plantas necesitan sentirse protegidas para poder crecer eso nos lo enseñaron nuestros papás, si ponemos los arbolitos junto a los arbustos ellos necesitan sentirse protegidos”*. **M el 31/05/2021**. En términos generales, se reconoce que los árboles y los arbustos modifican el microambiente debajo de su copa, facilitando el establecimiento de plántulas de especies tanto anuales como perennes; A este tipo de interacción se le conoce normalmente como nodricismo y aparentemente, este tipo de asociación es fundamental en la germinación y el reclutamiento de nuevos individuos (ENCINO-RUIZ, et al., 2013) .

Otro de los aspectos importantes a mencionar es que los ejidos mencionaron ciertas recomendaciones a considerar para evitar mortalidad en las reforestaciones, por ejemplo Cerro Prieto sugiere que la planta que se utiliza para reforestar se produzca en las condiciones en las que se encuentra el bosque (temperatura humedad etc.), para garantizar su adaptación *“La supervivencia disminuye en las reforestaciones por que las plantas se producen en sitios más cálidos y es más difícil para ellas adaptarse al clima frío de la región”* **M el 05/05/2021**.

De acuerdo a esta propuesta se ha buscado solución a esta clase de situaciones en viveros forestales ya que se ha documentado en algunas investigaciones que los atributos funcionales determinan la supervivencia y crecimiento de las plantas en proyectos de reforestación. Se sabe que el nitrógeno y el agua son importantes recursos en el cultivo de especies del bosque, en los cuales se tienen fuertes efectos en las características funcionales de las plantas, por lo que se propone un proceso de endurecimiento (*Hardening*), donde el endurecimiento por

sequía y la fertilización con N reduce la helada en el tejido de las plántulas, tolerancia a la deshidratación, aumento de la transpiración, nuevos RGC y capacidad de respuesta del cierre estomático al estrés hídrico, aplicados bajo condiciones típicas de un vivero ejercen efectos opuestos sobre la tolerancia al estrés fisiológico en las plántulas (aumentando la fertilización de N en nutrientes no estructurales carbohidratos almacenados en los tejidos vegetales) (Villar-Salvador, et al., 2013).

Durante las entrevistas también surgieron comentarios sobre el tamaño y edad adecuada para trasplantar plantas a campo y realizar la reforestación. Senguio menciona que la edad adecuada de la planta es un año en general para todas las especies que producen en sus viveros y Cerro Prieto mencionó una talla de 40 ó 50 cm, ya que el momento de trasplante a campo generalmente se lleva a cabo cuando la plántula adquiere cierto vigor no obstante esto depende también de la especie.

De acuerdo a CONAFOR la calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de la plantación. Los parámetros que debe tener una planta producida en vivero para que sea considerada de calidad antes de salir a campo son los siguientes:

Una de las ejidatarias que participa en el vivero de Senguio nos comentó lo siguiente: *“Hay ventajas y desventajas, mientras el árbol es más chico la raíz todavía no se le descubre y tiene más posibilidades de agarrar para donde quiera y el grande ya está envolviéndose ahí mismo se está acostumbrando a la bolsa y eso le puede afectar al tiempo de plantar”* 7/05/2021 C.F. Cuando la altura de las plántulas rebasa la establecida previamente, se tienen problemas en el trasplante porque las raíces son muy largas y causan el encorvamiento del extremo de la raíz en el envase, problema que no se soluciona jamás y que origina plantas mal conformadas, de escasa vitalidad y que terminan dominadas o morirán pronto. Este problema se mejora si al momento del trasplante se recortan con tijeras las raíces largas. Se realiza el trasplante anticipado cuando la plántula tiene solamente radícula, antes de que se emitan raíces secundarias. Este trasplante se hace a los pocos días después de emergidas las plántulas (Rodríguez Laguna, 2010).

Otra actividad de manejo identificada es que los ejidatarios de Senguio y Contepec hacen, son zanjas ciegas para retener el agua para las reforestaciones, también llamadas tinajas ciegas

o zanjas trincheras; éstas son excavaciones en el suelo de $40 \times 200 \times 40$ cm (el tamaño de un refrigerador) y son una técnica forestal original (Mata Páez, 2016). Se han identificado importantes impactos negativos sobre la calidad de los suelos, ocasionados por la construcción de las zanjas trincheras y es que no en todos los casos de restauración es necesario aplicarse sobre todo en caso de zona áridas o semiáridas con suelos superficiales, erosionados, con muy poca materia orgánica ya que realizar esta actividad remueve grandes cantidades de suelo que quedan expuestos al efecto erosivo de la lluvia (Cotler, et al., 2014).

Tanto en Senguio como en Contepec, realizan “retranques” mejor conocidos como presas de gaviones se construyen con la finalidad de controlar los escurrimientos superficiales, reducen la velocidad del flujo de agua y por lo tanto su poder erosivo, además de que retienen los azolves. Otra ventaja de estas estructuras es que toleran cierta deformación (Lindig-Cisneros, 2017). Diversos trabajos sustentan la efectividad de las presas pequeñas en la reducción de la erosión hídrica, demostrando que la instalación de estas presas produce efectos positivos en la estabilización de los cauces, los tramos aguas arriba de las presas se vuelven más planos y más anchos, lo que reduce la capacidad de transporte de sedimentos y previene la erosión (Jiménez Hernández, et al., 2019).

Otra práctica mencionada en su mayoría por todos los sitios estudiados para el manejo de suelos en los SAFT, fue el uso del barbecho con yunta que es una práctica que casi ya no se usa y se está perdiendo, barbecho con tractor y la combinación de estas dos. El barbecho se usa para indicar un período de descanso entre cultivos ligado con la reconstitución del suelo, a fin de prepararlo para la siembra, de modo que no se considera como un momento de pasividad sino más bien una etapa esencial de activo fortalecimiento del cual depende la cosecha próxima (Licona & Hernando, 2017). Aun cuando la conservación de agua durante el período de barbecho depende del tipo de suelo y de las precipitaciones, se ha documentado en otros estudios como el de (Oca, et al., 2015) donde los mazahuas tienen en su clasificación del suelo tres tipos: la tierra barrial, la tierra blanca y la tierra arcillosa. El tipo de suelo es importante, porque determina el tiempo de secado de la tierra después del riego de pre siembra; asimismo, del tiempo de secado del suelo depende la fecha en que debe iniciar la siembra del maíz. Unos tipos de suelo requieren mayor tiempo de secado y otros, un menor tiempo. La variación tiene un rango de una a tres semanas. Sin embargo, pueden modificar

el tiempo de secado necesario del suelo al usar tecnología distinta (tractor o arado) para el barbecho; si se barbecha con yunta, el tiempo de secado requerido para el mismo tipo de suelo es menor que si se barbecha con tractor no obstante existen otros trabajos que mencionan que los barbechos son prácticas ineficientes para el almacenamiento de agua en el suelo, y si bien la inclusión de CC, como antecesores de maíz, provoca disminuciones en el contenido de agua útil a la siembra (Cazorla, Cristian, et al., 2010), por lo que sería importante considerar los tipos de suelo para recomendar el uso de barbecho como una práctica para un manejo de suelos saludable y no descartar esta actividad como un buen manejo de suelo ya que, por lo general, suelen ignorar o simplemente no prestan atención a las prácticas tradicionales campesinas por considerarlas fuera del alcance de la ciencia y la tecnología (Licona & Hernando, 2017).

El Silvopastoreo es un tipo de agroforestería, considerada como una opción de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles y/o arbustos), interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral. Los árboles pueden ser de vegetación natural o plantada con fines maderables, para productos industriales, como frutales o como árboles multipropósito en apoyo específico para la producción animal. Por lo tanto, existen varios tipos de sistemas silvopastoriles, en los resultados de las entrevistas identificamos que en el caso de Contepec existe un pastoreo en plantaciones forestales para madera (Mahecha, 2002). Contepec a diferencia de Senguio y Cerro prieto utiliza un sistema silvopastoril con su ganado aun cuando ellos saben que afecta a las reforestaciones, ya que los animales cornean, o aplastan los árboles de reforestaciones jóvenes *“El ganado si afecta a las reforestaciones entonces lo que hacemos es decirles que vayan por secciones como si fuera un aprovechamiento maderable un año o dos cuiden una parte y dejen la otra parte porque si se respetan las primeras etapas de los arbolitos ya es más difícil que los aplasten después” F el 11/05/2021 Contepec..* Si tomamos en cuenta que los sistemas silvopastoriles pueden desarrollarse armónicamente entre árboles o arbustos, pastos y animales en interacción con el suelo constituyendo, desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y social, una de las modalidades más prometedoras de los sistemas agroforestales (Alonso, 2011), además, estos sistemas bien manejados pueden mejorar la productividad y, a su vez, secuestran carbono además de representar beneficio económico para los productores.

Por otro lado, Senguio y Cerro prieto mencionan el pastoreo de ganado bovino como un problema que ataca la supervivencia de las reforestaciones ya que los animales pisan, aplastan o cornean los árboles pequeños no obstante no mencionan algún método de control como lo hizo Contepec.

Integrar estas prácticas o conocimientos en los programas de reforestación y restauración, puede ser de gran utilidad ya que los SAFT pueden y deben ser manejados según los principios de la silvicultura clásica, tomando siempre en cuenta los requerimientos particulares de los cultivos asociados, si se lleva a cabo este manejo de forma adecuada puede constituir una condición indispensable para lograr y optimizar los resultados positivos, tanto económicos como ecológicos (Morera Beita & Scholz, 2016).

Otro aspecto importante a recalcar en una de las entrevistas de Cerro prieto fue el cómo describen la teoría de claros de Clements y Gleason con las prácticas de saneamiento forestal que las explican de la siguiente forma *“Cuando hacemos el saneamiento forestal el bosque se regenera solo porque al momento de talar el árbol como que se remueve la tierra y salen arbolitos nuevos y pues también tienen más espacio y luz para crecer”* **C el 05/05/2021 en Cerro prieto.** Esto tiene bastante sentido ya que al talar selectivamente se forman claros y esto provoca que se reduzca la competencia por recursos y por lo tanto los individuos suprimidos por competencia comienzan a desarrollarse gracias a estos espacios de luz.

PERCEPCIÓN SOBRE PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

Sobre la percepción sobre los programas de conservación y restauración, primero decidimos evaluar si la percepción y conocimiento que tienen los pobladores locales sobre el bosque tiene una influencia en las prácticas alternativas a la reforestación y restauración. Cuestionamos sobre si era importante recuperar y cuidar el bosque donde el 62% respondió que sí y 38 % no valoró si era importante, lo cual nos habla de que aún existen necesidades de información en las comunidades respecto a este aspecto cuando esperaríamos que la respuesta evidentemente sería que sí, sugiere que las preocupaciones de la gente y por tanto lo que identifican como importantes, por otro lado sugiere que las preocupaciones de la gente y por tanto lo que identifican como importantes, pueden estar asociadas a otras

problemáticas y entender ese contexto es importante, si no tienen interés en las cuestiones ambientales es porque su preocupación está en otras cosas es algo a considerar en el diseño de las estrategias de educación ambiental.

La educación ambiental no formal puede ser una vía capaz de responder a las necesidades de formación de las personas, con el requisito fundamental de partir de la cultura misma de los sujetos y tomando en cuenta sus valores, principios y filosofías (López-Gómez* & Bastida-Izaguirre , 2018).

Al evaluar la percepción de las condiciones del bosque, todos los ejidos señalaron que se encontraban en malas o regulares condiciones, sólo el 39% en Contepec el 27% Cerro prieto y 35% Senguio consideran que se encuentran en buenas condiciones, los motivos y causas de esta percepción fueron: tala clandestina, cambio climático y plagas. En estudios previos el origen de estas situaciones se remonta a las limitaciones de aprovechamiento impuestas en 1986, la gran mayoría de los ejidatarios y comuneros continuó con la tala (ahora clandestina); generalmente se practica durante la noche y los troncos son vendidos inmediatamente a aserraderos y comerciantes de maderas en Ciudad Hidalgo, Ocampo, Zitácuaro, Angangueo, San José de Rincón e incluso Toluca, Vale la pena mencionar que la tala clandestina es sumamente tentadora, en comparación con otras fuentes de ingreso, debido al riesgo relativamente bajo y las ganancias muy altas (Brenner, 2006).

El cambio climático afecta también a las ANP, impactando a los ecosistemas y su biodiversidad, así como a las comunidades humanas y sus actividades productivas. Por lo anterior, es necesario orientar los esfuerzos institucionales y diseñar acciones y medidas que permitan la adaptación ante este fenómeno, Para lograr la adaptación al cambio climático, el primer paso consiste en conocer la vulnerabilidad de la región de interés, la cual se puede ver afectada en este contexto. Al conocer la vulnerabilidad se pueden dirigir acciones que reduzcan esta condición y por lo tanto, aumenten la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades humanas (SEMARNAT, 2015). Algunos indicadores de amenaza ante el cambio climático además de la tala clandestina son las plagas.

“Las plagas estas llegan y por creencias de nuestros antiguos si no llueve llega la plaga y así es” 7/05/2021 C.F.

Un comentario personal del Director de la RBMM en este año 2022 es que en los pasados meses de noviembre – enero se tuvo que proceder a autorizar un permiso para talar 11 mil árboles de oyamel por plaga de descortezador.

Otro aspecto que evaluamos es que sugerencias o cambios se podrían hacer desde esta experiencia y conocimiento en estos programas. Los aspectos más relevantes hablan sobre utilizar plantas no tan jóvenes y autorizaciones tardías para derribar arboles con plaga por parte de las autoridades ya que este periodo es crucial para evitar los contagios a otros árboles, la plaga principal que mencionan es el muérdago *Arceuthobium* spp y el descortezador *Dendroctonus* spp.

Los descortezadores son un grupo de insectos de gran importancia forestal los daños causados a las masas forestales, pueden ser desde un pequeño grupo de árboles hasta cientos o miles de hectáreas. Son organismos que se desarrollan debajo de la corteza de los árboles, debilitándolos y provocándoles la muerte. Por otro lado, *Arceuthobium* spp es una planta parásita y epífitas para la cual la solución es la técnica de poda, con el descortezador la solución es distinta ya que se debe hacer una solicitud de saneamiento forestal por medio de informe técnico a las instituciones correspondientes para poder llevar a cabo el derribo, pero la autorización tardía de este tipo de tramite muchas veces provoca un incremento de contagios en otros individuos (SEMARNAT, 2007).

Otros aspectos relevantes durante las encuestas es que la mayoría de los pobladores menciona que puede tener beneficios del bosque, no solo de aprovechamiento forestal, si no otro tipo de beneficios como servicios ecosistémicos estéticos, de regulación y provisión. Los servicios ecosistémicos de suministro, son igualmente llamados de abastecimiento o provisión. son productos adquiridos de los ecosistemas, tales como el agua, los recursos alimenticios, los recursos genéticos y las medicinas naturales, entre otros (Monsalve, 2019), ahora el aprovechamiento forestal está vinculado con varias instituciones y prestadores de servicios técnicos para llevar acabo el aprovechamiento en zonas de amortiguamiento (Garcia

Serrano, 2008) y esto representa un ingreso económico para los ejidatarios por lo que se convierte en una motivación para las prácticas de restauración.

Por otro lado otros bienes proveídos por los bosque por los encuestados fueron los siguientes *“Recuperación del ozono cambio climático, hierbas medicinales tierra para plantas y leña seca para autoconsumo, agua / madera para el hogar, Oxígeno ayuda al estrés fuente vida, Paisajes bonitos respiro aire puro ayudan a que no tengamos calor”*.

También se evaluó si la percepción influye en la restauración activa y pasiva 79% de las respuestas apoyan la restauración activa, el 13% apoya la restauración pasiva y el 13% cree que es bueno combinar ambas técnicas argumentando que existen zonas donde se puede y debe de llevar restauración activa y en otras zonas es mejor la restauración pasiva y esto se ha visto en estudios previos donde la “restauración pasiva”, en la cual los campos agrícolas abandonados son sujeto de la sucesión secundaria, es con frecuencia lenta debido a limitaciones bióticas y abióticas. La “restauración activa”, basada sobre todo en la plantación de árboles, puede ser cara si se restauran territorios amplios (Rey Benayas, et al., 2008) de acuerdo a lo anterior el uso de estos métodos debe basarse en las características del sitio, si bien durante las entrevistas los ejidatarios mencionaron la opción de restaurar campos agrícolas abandonados, la restauración por medio de islotes forestales propuestos reconcilian la agricultura con la restauración ecológica estos los islotes pueden incrementar el valor de conservación del paisaje y ofrecer un potencial de generación de rentabilidad económica. (Rey Benayas, et al., 2008).

Respecto a cuál es el efecto que han tenido los abundantes programas de conservación y restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca para resolver o mitigar problemas ambientales, sociales y económicos desde la perspectiva de los habitantes de los territorios de Senguio, Cerro Prieto y Contepec, se detectaron percepciones positivas sobre crecimiento de la cobertura vegetal y regeneración de suelo y percepciones negativas en el mantenimiento de fuentes de agua, mejora del nivel de vida de las comunidades y de su integración.

Para determinar si los apoyos económicos influyen en la percepción, prácticas, actividades y conocimiento tradicional, se realizaron análisis de discurso donde identificamos las

principales motivaciones para realizar acciones de restauración, factores de presión y recursos que ellos manejan. Los apoyos económicos son las principales motivaciones para realizar estas actividades y a su vez la situación económica de las familias también es un factor de presión para las poblaciones de estos sitios. Otra motivación fue el recurso del agua, ya que en todos los sitios son conscientes de la importancia de este servicio de abastecimiento.

COMO LOS HABITANTES DE LA RBMM CONCIBEN EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SI ES DETECTADO COMO UN PROBLEMA QUE IMPACTA LOS BOSQUES.

Los principales problemas que impactan a los bosques, de acuerdo a los resultados obtenidos tanto en encuestas como en entrevistas fue que el cambio climático, se detecta como un problema que impacta los bosques y temas asociados al agua. Los principales temas son: Sequía en relación a los cultivos, estrés hídrico en árboles y aumento de mortalidad, cambios drásticos de temperatura, alteraciones relacionadas a la llegada de la mariposa monarca (que representa una fuente de ingreso económico importante debido al turismo). En relación a estos resultados y a un estudio realizado por medio de fotografías aéreas, se confirma que existe un estrés hídrico foliar causado por plagas en los bosques de oyamel de la RBMM (Leautaud Valenzuela, 2011), por lo que la percepción de la gente, confirma esta situación. No obstante, existen ya algunas propuestas para dar solución a este tipo de problema, como lo es la migración asistida, que es una de las principales técnicas operacionales que permite la adaptación de las especies forestales nativas al cambio climático. Un modelo de migración asistida normalmente pretende salvaguardar el potencial adaptativo de las especies repoblando nuevas áreas, tanto dentro como fuera de la distribución natural de la especie. En este sentido la migración asistida permite recuperar el acoplamiento perdido entre el hábitat de la especie y su clima a raíz del cambio climático (Ipinza, 2018).

El 86% de los encuestados han notado cambios en el clima con el paso de los años y el 96%, se percibe afectado a causa de estos cambios principalmente en temas de agricultura, como bien se sabe las acciones humanas ya están cambiando el clima actual y una de las principales estrategias para enfrentar y reducir los efectos negativos del cambio climático es llevar a cabo

procesos de adaptación, pero la identificación de los efectos del cambio climático en la agricultura es muy compleja, debido a la heterogeneidad en los factores estructurales del ambiente biofísico y de las condiciones socioeconómicas a nivel espacial y temporal. Así, por ejemplo, un incremento moderado de temperatura puede afectar positivamente la tasa de crecimiento de algunos cultivos, particularmente si la disponibilidad de agua se incrementa, pero también tienden a aumentar los daños por la presencia de plagas, insectos, y los niveles elevados de ozono (Conde Álvarez & López Blanco, 2016).

Por otro lado, respecto a la pregunta de investigación donde nos cuestionamos si el cambio climático es detectado como un problema que impacta los bosques, la respuesta con base a los resultados de las encuestas es que si y no solo impacta los bosques ya que las respuestas más frecuentes hablando de las consecuencias de este fenómeno fueron las siguientes:

“Se están secando los árboles del bosque, Mucho calor el bosque está afectado y hay sequía, Hace más calor hay menos lluvias sequía y mueren los árboles, Hay mucho calor por ende hay poca agua lo que afecta a la siembra o cultivo la cosecha se arruina, Hace más calor más plagas hay muchos cambios ya no se sabe cuándo va a llover cuando va a hacer frío o calor y este año tardo mucho para llover, hay ventarrones más fuertes, ya estos cambios afectan a la mariposa y al turismo también ”. De acuerdo a lo anterior las consecuencias negativas hacen alusión a la falta de agua y después las que se relacionan con cambio de temperatura, y al turismo.

9. CONCLUSIONES

El conocimiento esta y existe por el simple hecho de ser personas rurales que interactúan todo el tiempo con el medio y conocen el comportamiento del ecosistema, tienen claras las dinámicas y de algunas posibles soluciones a problemas que se les han presentado y en algunas ocasiones han tomado acción, ellos hablan de nucleación, endurecimiento, teoría de claros, estrés hídrico, zonificación como propuestas de reforestación, protección de humedales, sistemas Silvopastoriles, SAFT, restauración activa y pasiva (no obstante ellos utilizan términos distintos). Esto nos lleva a la conclusión de que de manera oficial el CET, no está incluido en los diseños de restauración y reforestación por lo que, con este trabajo se buscó esta inclusión, posiblemente no por medio de una norma, si no por medio de la validación o el acercamiento a cada predio como lo están haciendo los ejidatarios con sus propuestas dependiendo de lo que ellos perciben de forma funcional para los ecosistemas. Lo importante de resaltar es que identifican procesos que desde la ciencia son identificados con los términos que se enlistan y estos elementos son parte básica del cómo se diseñan las estrategias de reforestación y restauración con base en el conocimiento científico, lo que lleva a plantear que los conocimientos locales son de gran valor y deben ser contemplados, ya que además de estar aterrizados a los contextos donde serán empleados, durante mucho tiempo les han permitido prácticas que favorecen la sobrevivencia de las plantas en las acciones de reforestación que ellos realizan, en el manejo de sus sistemas agroforestales.

Es relevante cada persona tiene un conocimiento fino de su entorno y eso permite que sugieran propuestas más acertadas que las que han hecho las instituciones, ya que conocen las características tanto de los ambientes donde se realizarán las acciones, como de los requerimientos de las especies. Cada predio sugiere una propuesta de zonificación para las reforestaciones con su propia selección de especies de acuerdo a las características de sus bosques por ejemplo como: Senguio, fue el único sitio que le da prioridad las zonas húmedas conocen la vegetación riparia y así mismo proponen utilizar las especies adecuadas para estas zonas, hacen bastante hincapié respecto al recurso del agua ya que saben que es importante

y se han vivido épocas muy secas en los últimos años el uso de zanjas ciegas y presas destacan en este sitio. Cerro prieto donde los pobladores fueron más críticos respecto a los programas de restauración y conservación y así mismo lo es con sus medidas de cuidado ellos fueron los únicos que mencionaron el uso de especies como *Cupressus lusitánica* y *Arbutus spp.* Y por último Contepec donde comprenden los efectos del cambio climático y están tomando medidas en las zonas áridas utilizando maguey y nopal asistiendo el proceso de sucesión secundaria.

Respecto al endurecimiento (Hardening) Senguio y Cerro prieto, los pobladores hablaron respecto al tema, explicando este concepto y su importancia por otro lado, solo en Contepec y Senguio, hablaron de un monitoreo constante por medio de recorridos no obstante Senguio se enfoca más en vigilancia para evitar tala e incendios y Contepec saben bien gracias a estos recorridos en que sitios hay restauración pasiva y explican a la perfección el “Renuevo” (Restauración). Por otro lado, los pobladores de Cerro prieto, fueron los únicos que hablaron sobre el nodricismo y el uso de acolchados.

Ahora bien, respecto a los servicios ecosistémicos que se reconocen por los ejidatarios de cada predio, no se han obtenido resultados de los proyectos de servicios ambientales como los esperados y posiblemente una propuesta a partir de que se tomen en cuenta los conocimientos tradicionales, desde los administradores de los recursos podría llevar a una mejor conservación o aprovechamiento de los servicios de la RBMM.

Integrar el CET en los programas de reforestación y restauración, puede ser de gran utilidad además de que realmente estos conocimientos no se encuentran tan alejados del conocimiento científico como se piensa, ya que como pudimos ver muchas de las propuestas y sugerencias por parte de los ejidatarios se acercan a estudios y propuestas existentes.

Las comunidades locales pueden llegar a tener una consciencia de manejo de recursos más realista y diferente desde su sentido común y CET. Ahora bien, hay que darles los elementos y las estructuras para llevar a cabo esas acciones y no solo eso tomar en cuenta sus sugerencias y observaciones, hacerles saber que fueron válidas y que es posible hacer un manejo y aprovechamiento sustentable a partir de estos saberes y prácticas.

La percepción del riesgo y efectos actuales del cambio climático son evidentes y aunque la mayoría de las personas son capaces de verlo algunas no, damos por hecho que la educación ambiental está en todos lados y no es así hubo personas que no sabían porque era importante proteger el bosque y también algunas que no han visto cambios en la temperatura ni riesgos o que creen que son normales, aunque claro existe un contraste y hay personas que utilizan el CET, han tomado acciones para solucionar estrategias para enfrentar y reducir los efectos del cambio climático, adaptándose a las zonas de aridez como fue el caso de Contepec o Senguio, que lleva a cabo acciones para proteger sus humedales, ellos mismos mencionan que saben que sus espacios son fuentes de agua no solo para ellos si no para muchas otras personas de zonas urbanas y se preocupan por su mantenimiento , no obstante respecto a este rubro no se han visto cambios positivos.

El que los conocimientos sean asociados al contexto específico que determina su entorno es una de las principales características de los sistemas de conocimientos tradicionales, y es algo que en los programas debería tomar en cuenta.

ANEXOS

ANEXO I

ENTREVISTA

Entrevista semiestructurada

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN /REGISTRADAS POR SECCIONES

- **Sección 1.**

➔ ¿Es detectado el cambio climático como un problema que impacta los bosques de la RBMM y está siendo incorporado en el diseño e implementación de las políticas de reforestación en la Reserva?

1. ¿Con el paso del tiempo ha notado que el clima ha cambiado en su localidad?
2. ¿De ser así el cambio de clima te ha afectado y cómo?

Sección 2.

➔ ¿Cuál es el efecto que han tenido los abundantes programas de conservación y restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca para resolver o mitigar problemas ambientales, sociales y económicos desde la perspectiva de los habitantes de los territorios?

3. ¿Qué opinas de los programas de reforestación y cuidado del bosque que llevan las instituciones?
4. ¿Tú o alguien cercano ha participado en estos proyectos, y han recibido dinero por ese

apoyo?

5. ¿Cómo participaron, que fue lo que hicieron y quien lo coordino (institución)?
6. ¿Después de realizar la reforestación se revisaron las plantas periódicamente?
7. ¿Cree usted que toman en cuenta la experiencia y el conocimiento que ustedes tienen?

Sección 3.

- ¿Existen prácticas o conocimientos tradicionales que sean incorporados en el diseño e implementación de los programas de reforestación? ¿Los pobladores de la zona identifican elementos que contribuyen a la restauración ecológica de un predio rural?**

BIOTA /REFORESTACIÓN

8. ¿Para reforestar es suficiente con ir a plantar el árbol y ya?
9. ¿Qué especies en el bosque hay que pueden ayudar a recuperar el bosque?
10. ¿De lo que te enseñaron tus padres y abuelos y lo que tú has aprendido con la practica sobre las plantas y el bosque que puede ayudar en los programas de reforestación y restauración que se realizan en la reserva?
11. ¿Tienes plantas del monte en tu terreno de cultivo o tu casa, cuáles, qué cuidados les das?
12. ¿Es frecuente que el ganado ande pastando solo en el bosque?
13. ¿Usted ha observado si el ganado afecta en la recuperación del bosque o en el proceso

de reforestación?

MANEJO DE SUELOS

14. ¿Qué beneficios cree que puede tener una barrera de árboles en las fincas, la usan aquí?
15. ¿Qué preparación le dan al terreno antes de cultivar, considera que esto afecta o beneficia la condición del suelo?
16. ¿Usted cree que es importante dejar periodos de descanso en el terreno para cultivar y por qué?
17. ¿Qué manejo llevan para proteger de incendios?
18. ¿Se le dan mantenimiento a los caminos o veredas?

MANEJO DEL AGUA

19. ¿Dónde se encuentran las fuentes más cercanas de agua que usan aquí?
20. ¿Han hecho alguna actividad para limpiar o mantener el manantial (o fuente de agua)?

ANEXO II

ENCUESTA

Esta encuesta está diseñada para ser aplicada por un encuestador el cual escogerá la opción de acuerdo a la respuesta dada por la persona encuestada.

ENCUESTA DE PERCEPCIONES

SEXO _____ EDAD _____ COMUNIDAD _____

• PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL BOSQUE :

1. ¿Usted puede entrar al bosque?
a) Si b) No c) no contesta d) no sabe
2. ¿Puede obtener algún beneficio de él, aprovecha algo ?
3. ¿En qué condiciones crees que se encuentra el bosque de la localidad?
A) Buenas b) Regulares c) Malas d) Muy malas d) no sabe
4. ¿A qué crees que se deba esto?
5. ¿Usted cree que es importante recuperar y proteger el bosque?
a) Si b) No c) no contesta d) no sabe
6. ¿Por qué?
7. ¿Crees que mantener vivo y conservado el bosque te puede beneficiar?
a) Si b) No c) Tal vez c) no contesta d) no sabe
8. ¿Qué es mejor ayudar al bosque al renuevo del bosque (recuperarse) o dejar que sane solo?
a) Ayudarlo b) Dejarlo que sane solo c) no contesta d) no sabe

• CONDICIONES DEL CLIMA :

9. ¿Ha notado algún cambio en el clima con el paso de los años?

b) Regeneración del suelo	positivo	negativo	sin cambio
c) Recuperación de fuentes de agua	positivo	negativo	sin cambio
d) Mantenimiento de fuentes de agua	positivo	negativo	sin cambio
e) Mayor integración de la comunidad	positivo	negativo	sin cambio
f) El nivel de vida de la comunidad ha mejorado	positivo	negativo	sin cambio
g) Ninguna de las anteriores	positivo	negativo	sin cambio

19. Los programas de instituciones que traen para el cuidado del bosque son:

a) Buenos b) Malos b) No sé c) Otros (explica)

20. ¿Los programas de reforestación y cuidado del bosque toman en cuenta su experiencia y conocimiento?

a) Si b) No c) Solo hacemos lo que ellos establecen

En este anexo se encuentra la relatoría de las entrevistas con una interpretación ecológica de los aspectos....

ANEXO III RESULTADOS DE ENTREVISTAS

Fragmento de entrevista:

Comentario: Se identifica

SELECCIÓN DE ESPECIES ADECUADAS

SENGUIO

- Identifican zonas de reforestación para *Abies religiosa* y *Cupressus lusitanica*, *Pinus ayacahuite*, *Quercus rugosa* y *laurina*, *Salix*, *Fraxinus*, *Alnus* y otras plantas para retener la humedad (ver Fig. 10).

CERRO PRIETO

- Mencionan otras especies diferentes a Contepec y Senguio como Ciprés (*Cupressus*) y Madroño (*Arbutus*).
- También saben que el Oyamel se debe reforestar en las partes más altas.

CONTEPEC

- Menciona que el encino es una de las especies más recomendables para reforestar ya que tiene alta capacidad de regeneración y puede retoñar aunque se seque.
- Otro aspecto importante es que tienen también identificadas las zonas de reforestación donde en las zonas bajas recomiendan comenzar con nopal y maguey para recuperar el suelo y que se adapten a la zona árida, después encino y pino en la parte alta.
- Mencionan el uso del cedro, no obstante, dicen que no es bueno para producir suelo ya que no es capaz de retenerlo.
- También mencionan el uso de los fresnos, pero para las zonas más cercanas al pueblo.

Comentario: Se identifica

DISTANCIA “CORRECTA” ENTRE LOS ÁRBOLES PARA PLANTAR.

SENGUIO

Sugiere que sea con 1m de distancia entre los arboles

- El argumento es que si los ponen a 4m como mencionan los profesionales "no pegan" ya que "Los árboles necesitan sentirse acompañados y darse valor", por ello recomiendan plantar con una distancia de 1 m.

CONTEPEC

- A diferencia de Senguio mencionan que los árboles "No deben de estar tan juntos por qué luego no sale uno ni otro y no salen por eso de la competencia".

ORIGEN DE LA FUENTE DE SEMILLA

SENGUIO

- "En las zonas bajas la reforestación es lenta por que la tierra es árida", por ello recomiendan *Pinus michoacana* que es la planta que se adapta a estas zonas.
- El oyamel *Abies religiosa* es el que se adapta a las zonas altas.

CERRO PRIETO

- Sugieren que la planta que se utiliza para reforestar se produzca en las condiciones similares a las que se encuentra el bosque (temperatura, humedad, etc.), para garantizar su adaptación.
- "La supervivencia disminuye en las reforestaciones porque las plantas se producen en sitios más cálidos y es más difícil para ellas adaptarse al clima frío de la región".

CONTEPEC

- Seleccionan zonas de reforestación de acuerdo a la altitud.
- Tener delimitadas estas zonas es clave para una reforestación exitosa y tener identificado el perfil de vegetación.

Comentario: Se identifica

TAMAÑO DE LA PLANTA

SENGUIO

- Utilizar plantas no mayores a 1 año.

CERRO PRIETO

- Utilizar plantas de una medida de 40 o 50 cm.

ELEMENTOS QUE CONTRIBUYEN A LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE UN PREDIO RURAL

CORTINAS ROMPE VIENTOS Y CERCOS VIVOS.

SENGUIO

- Si utilizan las cortinas o barreras rompe vientos generalmente usan especies como el cedro, encino, pino y proponen combinar con otro tipo de vegetación de zonas áridas como matorrales y magueyes.
- Su uso es más para delimitar terrenos no obstante existen desventajas de su uso por que estas especies "Succionan el fertilizante y humedad del cultivo".

CERRO PRIETO

- Si utilizan este elemento usan generalmente el cedro, su uso es para consumo doméstico además de proteger el cultivo, no obstante lo están dejando de usar ya que "jala la humedad y nutrientes del cultivo de maíz por ejemplo".

Comentario: Se identifica

BOSQUES RIBEREÑOS PROTEGIDOS

SENGUIO

- Produce especies para reforestación de zonas ribereñas como sauce *Salix bonplandiana* y el capulín, *Prunus serótina*.

CONTEPEC

- Existe un conflicto por el interés de proteger el paso del agua y la contraparte de desviar el curso natural ya que la gente comienza a "fincar en los arroyos y más abajo tapan las zanjas".
- "Si esas zanjas las hicieron antes fue por algo y hay que respetarlas".

HUMEDALES PROTEGIDOS

SENGUIO

- La precaución que se tiene es de que la basura de las casas que estén cerca o el drenaje no se vayan al río, es decir que se conserve siempre natural, recomiendan zanjas ciegas para retener el agua y sobre de ellas se plantaba la reforestación de especies para río.

CERRO PRIETO

- El agua de los manantiales es entubada con mangueras para que llegue a la población, y en la parte más alta tienen una pileta para la población que está arriba, a la cual se le da mantenimiento de forma mensual.

*Lavan la ropa en el arroyo.

Comentario: Se identifica

PRESENCIA DE GANADO EN ZONAS FORESTALES

SENGUIO

- Intervino PROFEPA y gracias a eso se tiene control, "El ganado es un problema muy grande porque el ganado destroza el bosque".

CERRO PRIETO:

- "El ganado anda suelto y posiblemente es lo que causa mucho daño por que pisan la reforestación o se la comen y una persona puede tener hasta 100 reses"
- Técnicas para retención de agua en los cultivos.

SENGUIO

- Recomiendan hacer un retenedor de agua pegado a la sierra "para tener agua cuando estemos como ahorita en sequías".

MANEJO DE SUELOS

SENGUIO

- Propone el uso de presas de gaviones les llama "retranques" o cercas con piedras para detener la erosión, y los deslaves.
- Mencionan el uso de la yunta como una práctica que se está perdiendo para barbechar.
- BARBECHAR como técnica para retención de humedad.

CERRO PRIETO

- Utilizar estiércol para nutrir el suelo junto con el uso de barbecho y para retener la humedad.
- A los caminos y veredas se le hacen salidas de corriente para que no se deterioren
- Zanjas para dirigir el agua en terrenos de cultivo que se encuentren en pendiente.

CONTEPEC

- Usan "retranques de piedra para que no se deslave el cerro".
- Vigilancia para identificar cuando y donde se necesitan llevar a cabo estas actividades.
- Trabajar la tierra sin químicos y proponen la rotación de cultivos
- "Con los químicos la tierra se quema " " Dejar descansar la tierra un año si y el otro no o un año le echo avena y el otro maíz".

Comentario: Se identifica

MANEJO DE INCENDIOS

SENGUIO

- Brigadas y recorridos

CERRO PRIETO

- Hacen brechas corta fuego y como casi no tienen incendios no cuentan con brigada
- "Tienen mucho oyamel y es menos riesgoso para que se prenda".

CONTEPEC

- Brechas y brigadas "muchos participan y tienen la obligación por que de aquí vivimos".

Percepción de los programas de conservación y restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca para resolver o mitigar problemas ambientales, sociales y económicos desde la perspectiva de los habitantes de los territorios.

Comentario: Se identifica

PERCEPCIÓN DE INSTITUCIONES

SENGUIO

- "Si están bien y son necesarios".
- "Los apoyos están contados para brechas corta fuego, pero no tienen el recurso me imagino".

CERRO PRIETO

- "A veces no ayudan como para la reforestación" A veces no funcionan muy bien".
- En algunas ocasiones les toca a ellos comprar la planta para reforestar con dinero del ejido.
- La única institución que los ha apoyado es la WWF.

CONTEPEC

- Los programas dicen "Que no tienen que reforestar en Contepec".

- Los programas deben de implementarse en las zonas correctas.

Comentario: Se identifica

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

SENGUIO

- "Necesitamos personas que estén más capacitadas en eso, que estuvieran más al tanto de la reforestación".
- Mencionan que han abandonado lotes de *pino pseudostrobus*.

CERRO PRIETO

- "Nos dicen pues aquí están tantas plantas ahí se las dejamos pues reforestélas, pero nada más es para que se saquen los proyectos y a veces ahí se quedan".

CONTEPEC

- Actualmente tienen destinadas hectáreas para reforestación y si tienen monitoreo constante por parte de las instituciones encargadas, al parecer la deficiencia es en los periodos de revisión ya que comenta que en febrero y marzo comienzan a morir los árboles plantados.

TOMAN EN CUENTA LA EXPERIENCIA Y EL CONOCIMIENTO

SENGUIO

- "Ellos (los ejidatarios) les comentan lo que uno hace en campo, saben que los ingenieros o topógrafos traen otra teoría y ellos se basan en la información de sus antepasados en épocas pasadas".
- "No de hecho no, ellos nada más vienen y nos dicen como, pero a veces le decimos como cargar la planta para que no se maltrate, pero ellos no hacen caso y nosotros tenemos una forma de acomodarlos para que no se aplasten y se lastimen".

CERRO PRIETO

- "Necesitan de buena coordinación con los comisariados y con las personas que dan estos proyectos".

CONTEPEC

- "A veces no toman en cuenta nuestro conocimiento o sugerencias fíjese, bueno cada quien opinamos diferente".

Comentario: Se identifica

CAMBIO CLIMATICO

CAMBIOS EN LA LOCALIDAD

SENGUIO

- "Antes había mucha agua".
- "Antes estaba todo verde, no se veía de aquí pa allá, ahora está todo seco".

CERRO PRIETO

- "El agua ha bajado bastante en el caso de este río que pasa aquí abajo que le digo de cuando era niño el agua pasaba mucho en estos tiempos y hay partes de aquí donde ya no llega".
- El aumento de temperatura seca las plantas y los manantiales y fuentes de agua han disminuido.
- "Ha cambiado, ahorita en estas fechas sube mucho la temperatura, ahorita ya estamos casi igual que tierra caliente, hace mucho calor".

CONTEPEC

- "Los árboles no crecen nada y yo creo que es por cómo está el clima aquí apenas el agua alcanza para los árboles".
- "El cambio del tiempo, pero nosotros somos los que afectamos más con los cambios de costumbres, no se cómo se maneje eso del cambio climático".
- "Si tenemos la creencia de que el cerro produce el agua".

Comentario: Se identifica

CONSECUENCIAS

SENGUIO

- Pérdidas económicas grandes a causa de la sequía, principalmente en agricultura,
- Plagas y estrés hídrico (los árboles se están muriendo por falta de agua).


CERRO PRIETO


- "Los cerros ya cada vez tienen menos humedad, están más secos".


CONTEPEC

- "Antes no llovía en estas fechas, antes andábamos en el campo cuidando y ya nadie quiere venir a cuidar, ya todos trabajan en la mañana por que en el día hay mucho sol" " Hace unos años hubo una sequía dura y todo abajo estaba lleno de encino y se secó, había mucha madera de encino, pero con el paso del tiempo retoñó y ya está tupido de encino".

ANEXO IV PERMISOS

 **MEDIO AMBIENTE**
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

 **CONANP**
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS

 **MONARCA**
RESERVA DE LA BIOSFERA

**COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS**
Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca
Oficio No. RBMM/DIREC/065/2021
Zitácuaro, Michoacán; a 16 de abril de 2021

DR. JOSÉ ARNULFO BLANCO GARCÍA
PROFESOR INVESTIGADOR TITULAR A. FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO.
PRESENTE


ASUNTO: No objeción

En atención a su escrito de fecha 08 de abril de 2021 en la cual solicita autorización para ingresar a la Reserva de la Biósfera mariposa Monarca y realizar actividades inherentes al proyecto de investigación denominado **"Conocimiento socio-ecológico tradicional aplicado en estrategias de restauración y reforestación en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca"**, el cual tiene como objetivo general Indagar si el conocimiento ecológico tradicional en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, ha contribuido en el diseño e implementación de técnicas de conservación y restauración.

Al respecto y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 105 fracción IV del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas; Primero, Segundo, Cuarto, Sexto, XI, XIII, XIX y XXII del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región denominada Mariposa Monarca, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de noviembre de 2000 y al Capítulo V del Programa de Manejo de la RBMM reglas 45, 48, 49, 50, 52 y 53; comunico a Usted que ésta a mi cargo no tiene inconveniente en que el **Dr. Arnulfo Blanco García, Ana Isabel Mejía Elvira, Aglaen Lucero Carbajal Navarro, Jorge Herrera Franco y Delia Caldera Canola**, ingresen a la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, **durante el periodo del 19 de abril al 19 de octubre de 2021** y lleven a cabo las actividades inherentes al proyecto denominado "Conocimiento socio-ecológico tradicional aplicado en estrategias de restauración y reforestación en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca", lo cual implica visitas de campo para la aplicación de encuestas con habitantes de cuatro localidades: Sengulo, El Rosario, Cerro Prieto y Contepec; debiendo sujetarse los participantes a los siguientes lineamientos y condiciones:

1. Antes de ingresar al Área Natural Protegida e iniciar las actividades de investigación, deberán contactar al Director de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), Biol. Felipe Martínez Meza en la oficina de la Dirección de la RBMM ubicada en la Calle Cuauhtémoc Oriente No. 34, Col. Cuauhtémoc, Zitácuaro, Michoacán, así como con el personal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente que se encuentre en el sitio, con la finalidad de registrar su estancia e informar de las actividades que se llevarán a cabo; así mismo, la Directora del Área designará a la persona que acompañará a los solicitantes durante su estancia en el Área Natural Protegida.

Cuauhtémoc orienta No. 34, Col. Cuauhtémoc, C.P. 61506 Zitácuaro, Michoacán.
Teléfonos: 715 156 85 80; 715 153 36 67 www.gob.mx/conanp

 **México**
2021
100 años de la
Independencia

2. El transporte utilizado para acceder al Área Natural Protegida deberá ser estacionado en el área designada para tal fin y por ningún motivo se podrán ingresar los vehículos automotores a las áreas en que se localizan las colonias de la mariposa Monarca.
3. Acatar las indicaciones del personal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas adscrito al área, relativas a asegurar la protección de los ecosistemas presentes en el Área Natural Protegida.
4. El personal involucrado deberá portar en todo momento el presente oficio de No Objeción, identificación personal y programa de actividades.
5. El solicitante deberá responsabilizarse de cualquier daño a los recursos naturales del Área Natural Protegida, a su infraestructura, así como la de las restituciones o reparaciones que llegaran a requerirse como consecuencia de las actividades competentes que lo soliciten.
6. La presente Carta de No Objeción tendrá vigencia únicamente durante la fecha señalada, exclusivamente para realizar actividades competentes a investigación.
7. En el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.
8. Para el desarrollo de actividades de Investigación Científica en las distintas zonas de la RBMM, los investigadores deberán presentar cuantas veces le sea requerida la carta de no objeción, ante las autoridades competentes.
9. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e Investigación Científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.
10. Queda prohibida toda actividad de colecta científica que implique la extracción, o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que se establece la Reserva, o que contravenga lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios específicos aprobados por la Dirección de la Reserva y con apego a la zonificación de la misma.
11. **Los proyectos de Investigación que se realicen en las comunidades agrarias y predios particulares, requerirán, previo a su realización, contar con el consentimiento de los dueños o poseedores de los predios.**
12. Queda estrictamente prohibido:
 - La construcción de cualquier tipo de infraestructura para apoyo de las actividades de investigación.





- Rebasar los límites físicos establecidos para observación, videograbación y realización de cualquier otra actividad, marcados en el sitio por los prestadores turísticos de cada santuario.
- Efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo las poblaciones de la mariposa Monarca, así como de las especies de flora y fauna silvestre cuya distribución natural comprende el Área Natural Protegida.
- Arrojar o verter cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos, basura, así como descargar desechos líquidos como combustibles, aceite o cualquier otro tipo de contaminante.
- Colectar, transportar o aprovechar mariposas vivas o muertas, así como cualquier especie de flora o fauna silvestre, terrestre y/o acuática del área, **al menos que se cuente con la autorización correspondiente emitida por la Dirección General de Vida Silvestre y la Carta No Objeción de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.**
- En igual forma la introducción de cualquier organismo cuya distribución natural sea ajena a esta Área Natural Protegida.
- Realizar actividades de investigación, medición y/o cuantificación, sin la anuencia de esta Dirección.
- Perturbar a la mariposa Monarca y demás especies silvestres.
- Cazar, capturar animales, cortar y marcar árboles, encender fogatas y portar armas de fuego.
- Alterar las condiciones naturales, interrumpir la operación normal del Área Natural Protegida y el deterioro de equipos e instalaciones de la misma.
- Queda prohibido a grupos escolares o de investigación la captura, colecta, o disección de algún animal o planta presente en el área, sin contar con la autorización correspondiente.

13. El solicitante deberá proporcionar una copia del material de investigación obtenido, a la Dirección coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT-CONANP y a la Dirección de la Reserva en un plazo no mayor a 30 días naturales posteriores a la conclusión del proyecto, el cual será utilizado exclusivamente para enriquecer el acervo bibliográfico de esta Dirección. Así mismo, deberá realizar una presentación del proyecto y sus resultados ante los ejidos y/o comunidades donde se llevó a cabo la investigación, entregando una copia del material de investigación obtenido en un formato simplificado.

14. El solicitante libera a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas, de cualquier responsabilidad legal, por los daños que sufren en sus bienes o persona, los miembros del equipo de investigación o aquellos causados a terceros durante la investigación en el Área Natural Protegida.

15. Serán causas de revocación del presente, la negación de futuras solicitudes y será fundamento para la aplicación de sanciones de acuerdo a la legislación vigente en materia, las que a continuación se describen:

- El incumplimiento de alguno de los lineamientos y disposiciones del presente.
- No entregar la copia del material de investigación, en el tiempo a que se hace referencia en el punto 13 del presente.
- Dar un uso diferente a lo estipulado en el presente.
- Cualquier anomalía reportada por las autoridades competentes en la materia.

Cuahtémoc orienta No. 34, Col. Cuahtémoc, C.P. 61506 Zitácuaro, Michoacán.
Teléfonos: 715 156 85 80; 715 153 38 67 www.gob.mx/conanp





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



16. La presente no exime de responsabilidades legales a los solicitantes, por las sanciones a las que se hagan acreedores de no ser acatadas las restricciones antes mencionadas
Sin otro asunto, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Director

Felipe Martínez Meza

c.c.p. Clorá Fermína Tavera Alonso - Directora Regional Centro y Eje Neovolcánico, CONANP. Para conocimiento
Marco Antonio Méndez Cortez - Encargado de la Delegación Federal de la PROFEPA Estado de Michoacán. Para conocimiento
Archivo/RBMM

FMM/



Cuahtémoc orienta No. 34, Col. Cuahtémoc, C.P. 61506 Zitácuaro, Michoacán.
Teléfonos: 715 156 85 00; 715 153 38 67 www.gob.mx/conanp

10. Bibliografía

- ENCINO-RUIZ, L., LINDIG-CISNEROS, R., GÓMEZ-ROMERO, M. & BLANCO-GARCÍA, A., 2013. DESEMPEÑO DE TRES ESPECIES ARBÓREAS DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN UN ENSAYO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. *Botanical Sciences*, Volumen 91, pp. 107-114.
- España-Boquera, M. L., Champo-Jiménez, O. & Uribe-Salas, . M. D., 2019. Phenology of the monarch butterfly biosphere reserve from leaf area index time series. *Fenología reserva Mariposa Monarca Ecosist. Recur. Agropec*, p. 6(18).
- Jardel Peláez, E. J., 2010. MANEJO DEL FUEGO CONSERVACIÓN Y SILVICULTURA. *Laboratorio de Manejo Forestal y profesor titular, Departamento de Ecología y Recursos Naturales- Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO), Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara.*
- Jiménez Hernández, E., Gómez-Pérez, Y. & Carrillo-García, M., 2019. GABBIONI: UNA HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE PRESAS DE GAVIONES. *Quinto Congreso Nacional COMEII*.
- Morera Beita , A. & Scholz, C., 2016. Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas. *UICN*.
- Aguirre, M. Á. A. G. & A. Garcia Aguirre , M. Á., 2007. *Conocimiento Tradicional de los Pueblos Indígenas de México y Recursos Genéticos*. Dirección General del Desarrollo y Cultura de los Pueblos Indígena: s.n.
- Albornoz, F., 2011. REGENERACIÓN POR NUCLEACION EN UN BOSQUE TEMPLADO LLUVIOSO DE CHILE (Nucleated Regeneration in a Temperate Rainforest in Chile).. *LIV REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGÍA DE CHILE*.
- Alonso, J., 2011. Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente.. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2), pp. 107-115 ISSN: 0034-7485. .
- Berkes, F. C., 2000. REDISCOVERY OF TRADITIONAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE.. (*b. t. America, Ed.*) *Ecological Applications*, 10(5),, p. pp. 1251–1262..
- Berkes, F., Colding, J. & Folke, C., 2000. REDISCOVERY OF TRADITIONAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE AS ADAPTIVE MANAGEMENT.. *Ecological Applicatiotns*, 10(5)..
- Bethlehem , L. & Dlomo, M., 2003. *BOSQUES, ECONOMÍA Y PROGRAMA DE DESARROLLO*. s.l.:FAO.
- Bogdan, S. T. y. R., 1987. Introducción a los métodos cualitativos de investigación la búsqueda de significados.. *Barcelona: Editorial Paidós*..
- Brenner, L. .. R., 2006. Áreas naturales protegidas y ecoturismo: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. *Estudios de Historia y Sociedad*, XXVII(105),237-265.
- Brusseau, M., 2019. *Enviromental and pollution Science, third edition. Reclamation and Restoration of Disturbed Systems*.. Chapter 20-pages ed. s.l.:s.n.

Calle, Z., Giraldo, E. & Piedrahita, L., 2008. Diálogo de saberes para la restauración ecológica de bosques: el papel de los niños y jóvenes investigadores.. *Revista Estudios Sociales Comparativos, CIPAV – Centro para la Investigación en Sistemas, 2(1)*,.

Cazorla, Cristian, Baigorria Tomás & , Lardone, Andre, 2010. Antecesores de maíz: barbecho o cultivos de cobertura?. *EEA INTA Marcos Juárez*.

CBD, 2011. Conocimiento tradicional. *Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

Ceccon, E. & Martínez-Garza, C., 2016. *Experiencias mexicanas en restauración de ecosistemas*. s.l.:Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Chagoya, J. L. & Iglesias Gutiérrez, L., 2010. *Esquema de pago por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal, México*. s.l.:CONAFOR.

Charles, 2017. The big role of coastal communities and small-scale fishers in ocean conservation.. *Conservation for the anthropocene ocean*, Volumen Chapter 21 , pp. 4477-461..

Chaverri, A., Zamora, N., Aguilar, V. & Gutierrez, J., 1998. REGENERACION NATURAL DE ESPECIES NATIVAS LATIFOLIADAS Y DE CIPRES (*Cupressus lusitanica*) BAJO UNA PLANTACION DE CIPRESEN SAN JOSE DE LA MONTANA, COSTA RICA. *Agronomia Costarricense, 22(1)*.

CIFOR, 2006. *Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*. s.l.:Centro Internacional de Investigación Forestal.

Cisneros, R.-L., 2017. *Ecología de Restauración y Restauración Ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México.

CONAFOR, 2010. Prácticas de reforestación manual basico. *Comisión Nacional Forestal*.

CONAFOR, 2010. Servicios ambientales y cambio climatico. *CONAFOR* , pp. 4-33.

CONANP, 2001. *PROGRAMA DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA*. s.l.:s.n.

Conanp, S., 2018. , Plan de Acción para. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. *Obtenido de <https://www.conanp.gob.mx/documentos/PlandeAccionMonarca2018-2024.pdf>*.

Conde Álvarez, A. C. & López Blanco, . J., 2016. Variabilidad y Cambio Climático Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe Propuestas para Métodos de Evaluación. *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*.

Corbin, J. & Holl, K., 2012. *Forest Ecology an Management. Applied nucelation as a forest restoration strategy*. *Elsevier*.

Cotler, H., Cram, S., Martínez Trinidad, S. & Bunge, V., 2014. Evaluación de prácticas de conservación de suelos forestales en México: caso de las zanjas trinchera. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 88*(ISSN 0188-4611), pp. pp. 6-18,.

De la Vega, A., 2016. Comunidades Forestales en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México.. *Programa regional de investigación sobre desarrollo y medio ambiente*.

DOF, 2000. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Mariposa Monarca. *Diario Oficial de la Federación*.

Douglas-Panton, B. y., 2015. Ensuring that we Can See the wood an tres: growing the capacity for ecological wildfire. *Risk Management*., Volumen Chapter 13.

Elsa, E., 2013. Mecanismos nacionales e internacionales de pagos por servicios ambientales (PSA) existentes. *Alianza Mexico Red*, pp. 3-26.

Farfán Heredia, B., 2001. ASPECTOS ECOLÓGICOS Y ETNOBOTÁNICOS DE LOS RECURSOS VEGETALES DE LA COMUNIDAD MAZAHUA FRANCISCO SERRATO, MUNICIPIO DE ZITÁCUARO, MICH., MÉX. Morelia Mich. En: s.l.:s.n.

FIDA, F., 2016. El valor de los conocimientos tradicionales, Los conocimientos de pueblos indígenas en las estrategias de adaptación al cambio climático y la mitigación de este..

Fortino, V., 2001. Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa.. *El colegio de México Centro de estudios demográficos y desarrollo urbano*..

García Serrano, E., 2008. La participación de comunidades Mazahuas y Otomíes en el manejo de recursos naturales: Conservación o deterioro en la reserva de la biosfera de la mariposa monarca. *UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA*.

Huitrón-Gracia, S., 2019. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA, MÉXICO 2012-2017.. *Universidad Autónoma del Estado de México*.

INAFED, 2021. Enciclopedia de los municipios del estado de Michoacán. *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*.

Ipinza, R., 2018. MIGRACIÓN ASISTIDA: EL NUEVO PARADIGMA DE LA CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. *Ciencia e Investigación Forestal INFOR*, p. 24 N° 3.

Jasso-Arriaga., 2016. CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y VULNERABILIDAD DE HONGOS COMESTIBLES EN UN EJIDO DENTRO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA. (Vol. 42).. *Polibotánica*.

Leautaud Valenzuela, P., 2011. Evaluación del estrés hídrico en *Abies religiosa* (Coniferophyta: Pinaceae) mediante el uso de fotografía aérea infrarroja en la RBMM. *Universidad autónoma de México*.

Licona, L. S. & Hernando, L. E., 2017. BARBECHO COMO PRÁCTICA CULTURAL: UNA REVISIÓN HISTÓRICA Y ALCANCES FRENTE A LA SOSTENIBILIDAD.

Lindig-Cisneros, R., 2017. *Ecología de Restauración y Restauración Ambiental*. México, Distrito Federal.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Loa Loza, E. & Durand Smith, L., 1998. MÉXICO Y EL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA /HACIA LA ESTRATEGIA MEXICANA. En: *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. MEXICO: s.n., pp. 288-290.

- López-Gómez*, R. R. & Bastida-Izaguirre, D., 2018. La importancia de la educación ambiental no formal en el medio rural: el caso de Palo Alto, Jalisco. *Dialogos sobre educación*.
- M. Jaksic, F. & Fariña, J. M., 2015. Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto. *Anales Instituto Patagonia*, pp. 43(1):23-34.
- Mahecha, L., 2002. El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Rev Col Cienc Pec Vol. 15: 2*,.
- Mata Páez, R. I., 2016. ESTUDIO ECOLÓGICO DE LAS POBLACIONES DE GATUÑO (*Mimosa* sp.) EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA DE ÓRGANOS, SOMBRERETE, ZACATECAS. *UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO*.
- Millán-Rojas, L. A.-R.-P.-O.-S., 2016. Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad matlatzinca, México. *Ambiente y Desarrollo*, , 20(38), pp. 111-123..
- Mola, I. S. A. y. d. T. R., 2018. Guía Práctica de Restauración Ecológica.. *Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica*..
- MONARCA, F., 2013. Manual de operación del Fondo Monarca y los Fondos Concurrentes de la Conafor..
- Monsalve, L. M. e. a., 2019. Capítulo 2: Servicio ecosistémico de abastecimiento: alimentos. *Repositorio Institucional UNAD*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39>.
- Morand, S. y., 2018. 8- WELL BEING. *Biodiversity and Health*, pp. 119-131..
- Moreno F, P., 2009. Plant responses to water deficit stress. A review. *Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*.
- Oca, A. M. d., J. L., Bonilla-Barbosa, J. R. & Santamaría Arauz, B. S. A., 2015. Aquatic Vascular Plant Flora and Vegetation of the State Reserve las Estacas, Morelos, Mexico. *Mesoamericana*, p. 19(2).
- Palomeque Figueroa, E. y otros, 2019. PROTOCOLO DE REFORESTACIÓN. *Universidad Autónoma de Chiapas, Colegio de Postgraduados, Universidad de la Sierra Juárez, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y 5Universidad Juárez del Estado de Durango*.
- Ponce, L., Caso Barrera, L. & Aliphath Fernández, M., 2012. EL SISTEMA MILPA ROZA, TUMBA. *Contaminación y Medio Ambiente*.
- Quevedo, R. & C. C., 2002. Introducción a la metodología de investigación cualitativa.. *Revista de Psicodidáctica*., pp. (Vol. 14). doi:ISSN: 1136-1034.
- Rendón Sandoval, F. J., 2021. MANEJO TRADICIONAL Y ECOLOGÍA: BASES PARA LA CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS DE BOSQUE TROPICAL SECO. *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO*.
- Rey Benayas, J. M., Bullock, J. M. & C. Newton, A., 2008. CREACIÓN DE ISLOTES FORESTALES PARA RECONCILIAR RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, CONSERVACIÓN Y USO AGRÍCOLA. *Actas de la IV Reunión sobre Repoblaciones Forestales*», pp. 28: 277-282.
- Reyes-García, V., 2009. Conocimiento ecológico tradicional para la conservación dinámica y conflictos.. *Papeles (107)*.

- Reyes-García, V. F.-L. Á. M. P. M. Z. Ö. K. J. W. S. & B. E., 2018. The contributions of Indigenous Peoples and Local Communities to ecological restoration. *Restoration Ecology The journal of the society for ecological restoration.*
- Ríos, V., 2011. Ecological Restoration: Biodiversity and Conservation. *Acta biol. Colomb*, Volumen Voll6-2G, p. 221.
- Rodríguez Laguna, R., 2010. Manual de practicas de viveros forestales. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.*
- Rodriguez-Muñoz, 2012. Cambios en el uso de los recursos forestales por género en una comunidad a partir de la declaración de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, México.. *Spanish Journal of Rural Development*, III(3), 1-12. doi:10.5.
- Rojas, R., 1989. La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI. *Colección Biblioteca del INAH.*
- Rzedowski, J., 2006. . Vegetación de Mexico. *Ira. Edición digital, Comisión Nacional p.*
- Sáenz-Romero, C., Soto-Correa, J. C. & Lindig-Cisneros, R., 2012. VARIACIÓN GENÉTICA ENTRE PROCEDENCIAS DE *Lupinus elegans* Kunth, ZONIFICACIÓN ALTITUDINAL Y MIGRACIÓN ASISTIDA. *Agrociencia.*
- Sánchez Núñez, E., 2005. Conocimiento tradicional mazahua de la herpetofauna: un estudio etnozoológico en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, México.. *SEMARNAT, Ed. Investigador de Asesores en el Manejo de Recursos Naturales, S. A. de C. V.*
- Sánchez-Cordero Dávila, y otros, 2015. *IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA RUTA MIGRATORIA Y SU CONECTIVIDAD DEHIBERNACIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA EN MÉXICO.* s.l.:s.n.
- SEMARNAT, 2007. Manual de Sanidad Forestal. *CONAFOR.*
- SEMARNAT, 2015. Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad al Cambio Climático para la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. *SEMARNAT.*
- Senos, R. & L. F. K. ..., 2006. . Restoring the Pacific Northwest The Art and Science of Ecological Restoration in Cascadia. (D. A. Sinclair, Ed.) *ISLANDPRESS.*
- SER, S. f. E. R. I., 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. ., *Ed.) SER (Society for Ecological Restoration International – Sociedad internacional para la restauración ecológica).* *Obtenido de www.ser.org.*
- Sierra-Huelsz, J. A. G. F. P. L. B. C. & L. G. L. Y., 2020. Traditional Ecological Knowledge in Community Forest Management: Evolution and Limitations in Mexican Forest Law, Policy and Practice.. *FORESTS*, 11(4).
- Torrez, K. S., 2010. MANEJO DE RECURSOS FORESTALES EN LA REGION PUREPECHA DISEÑO, DIFUSIÓN Y ADOPCION DE TECNOLOGIA PARA COCCIÓN CON LEÑA.. *CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS.*

Vargas Ríos , O. & Reyes B. , . S. P., 2011. LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA PRÁCTICA: Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. *Universidad Nacional de Colombia*.

Villar-Salvador, P., Peñuelas, J. L. & F. Jacobs, D., 2013. Nitrogen nutrition and drought hardening exert opposite effects Nitrogen nutrition and drought hardening exert opposite effects. *Tree Physiology*.

Zhiñin Quezada, H., 2017. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS DE REFERENCIA EN LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*.