



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores,
Unidad Morelia

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Necesidades de información para el manejo
de sistemas socioecológicos en una
comunidad rural de la región Los Tuxtlas,
Veracruz.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A

ALONDRA VELASCO MORÓN

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ALICIA CASTILLO ÁLVAREZ

MORELIA, MICHOACÁN

OCTUBRE, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA
SECRETARÍA GENERAL
SERVICIOS ESCOLARES

MTRA. IVONNE RAMÍREZ WENCE
DIRECTORA
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la **sesión ordinaria 07** del **Comité Académico de la Licenciatura en Ciencias Ambientales** de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia celebrada el día **12 de agosto del 2019**, acordó poner a su consideración el siguiente jurado para la presentación del Trabajo Profesional del alumno (a) **Alondra Velasco Morón** de la Licenciatura en **Ciencias Ambientales**, con número de cuenta **415126298**, con el trabajo profesional titulado: "Necesidades de información para el manejo de sistemas socioecológicos en una comunidad rural de la región Los Tuxtlas, Veracruz", bajo la dirección como **tutor** de la Dra. Alicia Castillo Álvarez.

El jurado queda integrado de la siguiente manera:

Presidente: Dr. Miguel Martínez Ramos
Vocal: B. Sc. Rosamond Ione Coates Lutes
Secretario: Dra. Alicia Castillo Álvarez
Suplente 1: Mtra. Hilda Marcela Pérez Escobedo
Suplente 2: Mtra. Carla Noemí Suárez Reyes

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Morelia, Michoacán a, 18 de septiembre del 2019.



DR. VÍCTOR HUGO ANAYA MUÑOZ
SECRETARIO GENERAL

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Agradezco por igual importancia a todas las personas e instituciones que permitieron mi formación académica y que contribuyeron de alguna forma a su finalización a través de su apoyo en la presente investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, mi casa de estudios, por abrirme sus puertas y con ello, ampliar mis horizontes.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores, por la calidad y calidez del campus Morelia. Especialmente a los profesores de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, por sus conocimientos compartidos.

A la oficina de Servicios Escolares, por la guía, atención y paciencia en tantos trámites, gracias especiales a Agustín Martínez Morales.

Al Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad por la oportunidad de desarrollar y concluir mi proyecto de tesis en el Laboratorio de Socioecología y Comunicación para la Sustentabilidad. A mis compañeros de laboratorio.

A la Dra. Alicia Castillo Álvarez por su excelente tutoría y colaboración en la presente investigación. Igualmente agradezco a mis sinodales, Miguel Martínez, Rosamond Coates, Marcela Pérez y Carla Suárez por enriquecer mi trabajo con sus revisiones.

A la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, por recibirme y permitirme llevar a cabo esta investigación, en especial a la jefa de estación, Rosamond Coates, por su importante contribución al compartir la base de datos producto de su esfuerzo, sin la cual esta investigación no hubiera sido posible. Muchas gracias Rosy, por tu apoyo y tiempo dedicado a mi tesis.

Gracias también a Álvaro Campos y Martha Madora, técnicos académicos de la estación por responder a mis preguntas y al personal de mantenimiento, por su atención y amabilidad durante mi estadía en la estación.

A los habitantes de Balzapote, pilares de mi investigación, gracias por el tiempo dedicado, los conocimientos y la información compartida.

Por último, agradezco al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la UNAM (PAPIIT IN301817) por el apoyo financiero al proyecto “Apropiación social del conocimiento socio ecológico en México: estudios de caso en sitios representativos de los ecosistemas de México” del cual formó parte la presente investigación.

A mi madre.

“Los que no están tienen su propia forma de volver...”

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo general	15
2.2. Objetivos particulares	15
III. MARCO CONCEPTUAL	16
3.1 Manejo de sistemas socioecológicos	16
3.1.1 Formas históricas de aprovechamiento de la naturaleza.....	16
3.1.2 Definición de sistemas socioecológicos.....	16
3.1.3 Actores en el manejo de sistemas socioecológicos	18
3.2 Generación, intercambio y uso del conocimiento	19
3.2.1 La generación: el papel de la ciencia.....	20
3.2.2 El intercambio: la comunicación como puente	21
3.2.3 El uso: conceptual e instrumental	22
3.3 Apropiación social del conocimiento	23
3.4 Necesidades de información	25
IV. SITIO DE ESTUDIO	27
4.1 La región de Los Tuxtlas	27
4.2 Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas	27
4.3 Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas	28
4.4 Comunidad de Balzapote	29
4.4.1 Aspectos biofísicos	29
4.4.2 Aspectos sociales	31
V. METODOLOGÍA	33

5.1	Enfoque de investigación	33
5.2	Métodos	34
5.2.1	Trabajo de campo.....	34
5.2.2	Trabajo de gabinete.....	41
VI.	RESULTADOS	45
6.1	Ejido de Balzapote	45
6.1.1	Actividades productivas	45
6.1.2	Problemáticas ambientales.....	49
6.2	Necesidades e intereses de información	50
6.2.1	Aspectos generales y EBTLT.....	50
6.2.2	Actividades Productivas.....	51
6.2.3	Cuidado ambiental y posibles aportes EBTLT	54
6.3	Producción científica de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas	56
6.4	Uso potencial de la información como satisfactor de NII	61
6.5	Dinámica de conexión: perspectivas de los actores	65
6.5.1	Visiones de la comunidad	66
6.5.2	Visiones de la EBTLT.....	68
6.5.3	Vinculación y comunicación: logros y obstáculos de la EBTLT	70
VII.	DISCUSIÓN	72
7.1	El manejo de sistemas socioecológicos: un mosaico de perspectivas	72
7.2	Necesidades e intereses de información	74
7.3	Información útil en el manejo de sistemas socioecológicos	77
7.3.1	Otros aspectos que influyen en el uso de la información	79
7.4	El ecosistema ¿responsabilidad de quién?	81
7.4.1	El papel de las universidades.....	82
7.4.2	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: esfuerzos y limitaciones.....	83

VIII. CONCLUSIONES	86
IX. REFLEXIONES FINALES	88
LITERATURA CITADA	89
ANEXOS	97
1. Modelo para vincular la ciencia y el conocimiento socioecológico rural .	97
2. Croquis original de la comunidad de Balzapote.....	98
3. Interpretación de obra Un canto para la lluvia.	98
4. Encuesta estructurada con preguntas abiertas.	99
5. Entrevistas semiestructuradas: actividades productivas.....	100
6. Entrevistas semiestructuradas: personal y estudiantes EBTLT.....	104
7. Ejemplo de tarjetas informativas.....	106
8. Tabla de estatus de satisfacción para cada NII.....	106
9. Tabla de árboles maderables mencionados por los entrevistados.....	108
10. Matriz de evaluación de recursos naturales.	109
11. Tablas de necesidades asociadas a problemáticas específicas.	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del uso del conocimiento en el manejo de sistemas socioecológicos.....	14
Figura 2. Mapa de ubicación de la EBTLT y la comunidad de Balzapote.....	30
Figura 3. Croquis de la comunidad de Balzapote.....	32
Figura 4. Red de necesidades e intereses de información de actividades productivas.	53
Figura 5. Necesidades e intereses de información asociadas a la EBTLT	54
Figura 6. Definición de producción científica.....	56
Figura 7. Gráfica de producción científica del periodo 1967-2019.....	57
Figura 8. Gráfica del tipo de conocimiento generado a través de la EBTLT	58
Figura 9. Gráfica de la producción científica de conocimiento socioecológico por décadas.....	59
Figura 10. Gráfica de disponibilidad de los productos científicos socioecológicos.....	60
Figura 11. Respuestas de los estudiantes entrevistados.	61
Figura 12. Gráfica de estatus de NII	62

Figura 13. Gráfica del formato de los productos científicos sujetos a uso potencial	63
Figura 14. Disponibilidad de los productos científicos sujetos a uso potencial	64
Figura 15. Gráfica del tipo de conocimiento de los productos científicos sujetos a uso potencial ...	65
Figura 16. Diagrama de propuestas de información y acción planteadas por la EBTLT.....	69
Figura 17. Objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo de Estaciones de Campo.	70
Figura 18. Gráfica del número de visitantes del museo de la EBTLT	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entrevistas aplicadas para la recolección de datos.....	37
Tabla 2. Etapas del taller participativo.....	40
Tabla 3. Desglose por proyecto del análisis de datos en ATLAS.ti	41
Tabla 4. Ejemplo de codificación de citas realizado en el análisis de datos.	42
Tabla 5. Categorías del estatus de satisfacción.	43
Tabla 6. Necesidades e intereses de información asociadas a la EBTLT.	51
Tabla 7. Listado neto de necesidades e intereses de información.	55
Tabla 8. Productos científicos generados a través de la EBTLT.....	57
Tabla 9. Productos científicos de corte socioecológico generados a través de la EBTLT.	59
Tabla 10. Total neto del estatus de NII.	62
Tabla 11. Categorías con mayor número de productos científicos sujetos a uso potencial.	65

GLOSARIO

ASC: Apropriación Social del Conocimiento.

SSE: Sistemas Socioecológicos.

MSSE: Manejo de Sistemas Socioecológicos.

NI: Necesidades de Información.

NII: Necesidades e Intereses de Información.

RBLT: Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.

CSRB: Centro de Salud Rural de Balzapote.

EBTLT: Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas.

RESUMEN

Históricamente el conocimiento ha jugado un papel sustancial en nuestras sociedades, es considerado motor de desarrollo en las formas de organización social y adaptación social ante la realidad dinámica en la que estamos inmersos. No obstante, a pesar del notorio incremento en la producción de conocimiento, también se ha visto un aumento significativo de problemáticas socioecológicas, lo que indica la existencia de una brecha entre la generación del conocimiento y su uso por parte de la sociedad. Para que el conocimiento constituya una herramienta de cambio social, este debe ser interiorizado por parte de los actores; a este proceso se le denomina Apropiación Social del Conocimiento (ASC). Sin embargo, para promover el uso de la información científica, esta debe responder a las inquietudes de los usuarios y proponer soluciones a sus problemáticas. Para ello es preciso identificar los problemas que aquejan a la sociedad y activar preguntas de investigación acorde a sus necesidades e intereses de información (NII).

En el manejo de sistemas socioecológicos, dicho proceso implica el reconocimiento de vacíos de información a través de una comunicación bidireccional con los principales actores del manejo de ecosistemas, así como repensar el papel de la ciencia para generar procesos de ASC. La región de Los Tuxtlas, ubicada en el estado de Veracruz, guarda los últimos remanentes de selva húmeda en la costa del Golfo de México. Tanto su importancia biológica como los procesos de transformación ambiental llevaron a la creación, en el año de 1967, de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (EBTLT), perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México y que ha desarrollado una importante labor de investigación y conservación de dicho ecosistema. El presente trabajo tuvo por objetivo identificar las NII sobre el manejo de sistemas socioecológicos en la comunidad de Balzapote, Veracruz, y determinar, mediante el análisis de la producción científica de la EBTLT, si existe congruencia entre la información generada y la solicitada por parte de Balzapote.

Mediante la aplicación de 44 entrevistas dirigidas a los encargados de las principales actividades productivas de la comunidad, se encontró un total de 52 NII, de las cuales 12 fueron categorizadas como intereses. La necesidad de información más destacada fue *Reforestación arbórea* con 42 menciones, mientras que el interés de información con mayor número de menciones fue *Labor EBTLT* con un total de 13. Se identificaron 307 productos científicos de uso potencial para cubrir las necesidades de información de la comunidad. Treinta y cinco de las NII (67% del total) fueron cubiertas total o parcialmente, mientras que para las 17 NI restantes (33%) no fue posible asociarlas a algún producto científico.

Los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan el interés de la comunidad por conocer alternativas de manejo de recursos naturales que tengan mayores beneficios tanto para su sustento económico como para la sostenibilidad de los ecosistemas. Así mismo, aunque existe cierta congruencia entre la información generada por la EBTLT y las NII de la comunidad, se encontró que el uso de esta información es bajo debido a la escasa comunicación y vinculación entre los actores, aunado cuestiones de disponibilidad, idioma, tipo de lenguaje y/o formato de los productos científicos. Finalmente, este trabajo constituye una oportunidad para futuras investigaciones interesadas en contribuir de manera más activa a la mitigación o solución de la problemática socioecológica que vivimos actualmente.

ABSTRACT

Historically, knowledge has played a substantial role in our societies, it is considered as a development driver in the social organization as well as an adaptive tool in our actual dynamic reality. However, despite the increase in the knowledge production, it can be seen a significant increase in the socio-ecological problems which indicate the existence of a gap between knowledge production and its social use. In order for knowledge to be a tool for social change it needs to be internalized by the social actors; this process is named Social Appropriation of the Knowledge (SAK). Nevertheless, to promote the use of scientific information, it must respond to users' preoccupations and propose solutions for their problems. For this, it is necessary to identify the problems society's problems and to activate research questions according that meet their information needs and interests (NII).

In the management of socio-ecological systems, this process implies the recognition of information gaps through bi-directional communication with the main actors of ecosystem management, as well as rethinking the role of science to generate SAK processes. The Los Tuxtlas region, located in the state of Veracruz, maintains the last rainforest remnants on the coast of the Gulf of Mexico. Its biological importance and the environmental transformation processes gave way in 1967 to the creation of the Station of Tropical Biology Los Tuxtlas (EBTLT for the Spanish acronym) which belongs to UNAM and which has carried out an important research and conservation work on this ecosystem. The purpose of the present work was to identify the NII on the management of socio-ecological systems in the community of Balzapote, Veracruz, and to determine through the analysis of the scientific production of the EBTLT if there is congruence between the requested information and the generated.

Through the conduction of 44 semi-structured interviews with the stakeholders of the main Balzapote's productive activities, a total of 52 NII were found, 12 of which were categorized as interests. The information need with more mentions was *Reforestation* (42 mentions), while the interest with the highest number of mentions was *the EBTLT work* (13 mentions). 307 products of potential use were identified to cover the information needs of the community. Thirty-five of NII (67% of the total) was cover totally or partially, while for the remaining 17 INs (33%) it was not possible to associate them with any scientific products.

The results obtained in this research reflect the interest of the community for knowing better alternatives for natural resource management that have greater benefits for their income as well as for the ecosystems's sustainability. Likewise, although there is some congruence between the information generated by the EBTLT and the community's NII, the use of the information is low because of scarce communication between the actors, but also due to the language and formats of scientific products. Finally, this work constitutes an opportunity for future research projects interested in contributing more actively to the mitigation or solution of the socio-ecological problem that we are currently living.

I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento ha sido un recurso clave para la evolución y progreso en la historia de las sociedades, pues interviene en todas las actividades del ser humano (Mateo, 2006). Es tal su trascendencia, que se dice que actualmente estamos inmersos en la época de las sociedades del conocimiento (Chaparro, 2001). A estas se les puede definir por la capacidad de sus actores para apropiarse y aprovechar eficientemente los conocimientos, así como para generar nuevos conocimientos que, en conjunto, sean útiles para comprender y solucionar de manera efectiva los problemas que enfrentan las sociedades (Olivé, 2012).

Waldegg (1997) menciona que desde los años 1700, el conocimiento científico se ha duplicado cada diez años, es decir, que la tasa de su generación en las últimas décadas ha sido gigantesca. En este sentido, la época de las sociedades del conocimiento, constituye un parteaguas, respecto a otras épocas, en términos de proliferación de saberes (Mateo, 2006). Sin embargo, existe una brecha entre la generación de conocimiento y su uso social (Castillo et al., 2018; Pienskowski y Watkinson, 1996), pues tanto la producción de conocimiento como las problemáticas sociales, resaltando las ambientales, han incrementado de manera simultánea (Beal et al. 1986). Eliminar dicha brecha constituye uno de los mayores retos científicos hoy en día (Castillo y González Gaudiano, 2009).

La creciente producción de conocimiento científico, aunada al escaso uso por parte de actores no académicos, es un escenario que se repite y repercute en diferentes aspectos tanto sociales como naturales. El manejo de ecosistemas no está exento de dicha situación, pues en muchas ocasiones existe información científica que podría ser útil para contribuir a la sustentabilidad y, sin embargo, no se ve reflejada en las prácticas de aprovechamiento y manejo de los ecosistemas y los recursos naturales que utilizan los grupos humanos. Ante ello, existe una preocupación latente por hacer un uso eficiente de la información que se genera desde la academia, con la intención de mantener los ecosistemas, sin dejar de lado las necesidades presentes y futuras de las sociedades (Castillo, 2006).

No obstante, es importante reconocer que los problemas ambientales no son materia exclusiva de las ciencias, pues también son responsabilidad y competencia de los diferentes órdenes de gobierno, organizaciones sin fines de lucro, de los mismos habitantes de una región y la ciudadanía en general; así mismo, resulta importante considerar los diferentes factores que en ocasiones dificultan el mantenimiento de los ecosistemas y cuyo manejo se encuentra fuera del alcance científico.

La región de Los Tuxtlas es un ejemplo de ello, pues, aunque en ella convergen diversos actores que se dedican al estudio del funcionamiento y composición del ecosistema, la región se enfrenta a fuertes presiones ambientales que comprometen su conservación. Ubicada en la planicie costera del Golfo de México, al sur del estado de Veracruz, la región de Los Tuxtlas comprende una extensión de 329,941 hectáreas (Guevara et al., 2006).

Esta región presenta una gran riqueza biológica conformada por una mezcla única de especies de flora y fauna originarias de regiones tropicales y templadas de América, así como endémicas (Dirzo y Garcia, 1992). Aunque el ecosistema predominante es la selva alta perennifolia (Ibarra-Manríquez et al., 1997), la amplitud del gradiente altitudinal que ofrece la conexión costa-selva, la orografía de la región (con la presencia de los volcanes de San Martín Tuxtla y Santa Marta) y la historia geológica de la zona, hacen de Los Tuxtlas un sitio de condiciones ecológicas heterogéneas (Dirzo et al., 1997; Paré et al., 1997).

Gracias a sus atributos biofísicos, desde las décadas de los 70 y 80 a la región le fueron otorgados decretos de protección ambiental en distintas categorías (Laborde, 2006), lo que condujo al establecimiento de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas (RBLT), decretada en 1998 con una superficie total de 155, 122 ha (Diario Oficial de la Federación [DOF], 1998). Así mismo, la región ha sido objeto de numerosas investigaciones científicas, debido a la presencia de varias instituciones académicas como la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología A. C. y la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (EBTLT) de la Universidad Nacional Autónoma de México, entre otras dedicadas al estudio de los ecosistemas. Esta última es reconocida por su amplia investigación y contribución al entendimiento de la selva húmeda neotropical y considerada uno de los sitios más estudiados de América Latina y mejor conocidos del país (Dirzo et al., 1997; Laborde, 2006). La EBTLT se encuentra dentro de la zona núcleo no.1 de la RBLT y cuenta con una extensión de 640 ha (Coates, 2017; IB-UNAM, 2010).

A pesar de los esfuerzos de conservación y de la amplia investigación académica en la región, desde hace varias décadas esta se enfrenta a grandes procesos de deterioro desde hace varias décadas. Actualmente la sierra de los Tuxtlas alberga los últimos remantes de selva húmeda del Golfo de México (Guevara et al., 2006a). Dirzo y Garcia (1992) determinaron que, para el año de 1986, se había perdido el 84% de la cobertura de vegetación original de la selva de la región. La deforestación ha sido muy rápida de modo que, por ejemplo, durante el periodo de 1972-1993 la superficie total de deforestación en la sierra de Los Tuxtlas representó el 21.7% de su territorio (Guevara et al.,

2006). Además, el paisaje de la RBLT presenta un estado de notable fragmentación, en donde la cobertura original ha sido transformada a causa de presiones antropogénicas ligadas a actividades agropecuarias y agrícolas, tala inmoderada y derrumbes de la selva para otros usos de suelo. Así mismo, se reportan pequeños, pero significativos, aumentos en la cobertura de selva y acahual (bosques secundarios), así como disminuciones en la cobertura de campos agropecuarios (Vega-Vela et al., 2018).

Ante el escenario descrito anteriormente, la *apropiación social del conocimiento* (ASC) constituye un eslabón importante en el manejo de los sistemas socioecológicos. Ello bajo el argumento de que, para lograr transformaciones significativas hacia modelos más sustentables de las prácticas convencionales, tales como la ganadería extensiva y los monocultivos, se requiere de procesos que promuevan el aprovechamiento del conocimiento para la comprensión y resolución de problemas específicos (Olivé, 2011).

La ASC consiste en interiorizar el conocimiento de tal manera que las capacidades de quienes lo apropian se fortalezcan para responder ante las oportunidades y desafíos del entorno, en términos de desarrollo y calidad de vida, que los rodea y adaptarse a su dinámica socioecológica cambiante (Chaparro, 2001). Es así, que la ASC supone que la información disponible sea utilizada enérgicamente para generar procesos de aprendizaje en diversos ámbitos sociales (Vessuri, 2002).

Por otro lado, para que la información pueda ser apropiada, esta debe ser relevante para los usuarios, por lo que se busca generar ciencia *sensible al contexto* (Gibbons, 2000), esto es, que la información sea producida en un contexto de aplicación que considere una variedad de perspectivas y no sólo se base en contribuciones disciplinarias. En el manejo de sistemas socioecológicos se busca aprender qué información se necesita y, a partir de ello, ajustar las preguntas y respuestas de investigación (Cash et al., 2003; Christensen et al., 1996).

En este sentido, la información requerida por los tomadores de decisiones y/o manejadores de los recursos naturales es aquella que da respuesta a las preguntas planteadas por ellos mismos (Pérez-Escobedo, 2011). Un proceso clave para determinar dicha información es la identificación de las *necesidades de información* (NI), mismas que pueden ser articuladas a partir del reconocimiento de un problema que requiere atención y no necesariamente de una declaración formal de la necesidad (Ruthven, 2019). Así mismo, este proceso implica el reconocimiento de vacíos de información, que deben ser comprendidos para poder brindar una respuesta adecuada (Roux et al., 2006)

Considerando lo anterior, la identificación de necesidades de información se basa en escuchar y comprender las percepciones e inquietudes de los actores sociales ante una situación o problema particular. Con base en lo anterior, se pueden articular las necesidades e intereses de información implícitas, con el propósito de que estas guíen investigaciones y/o procesos de comunicación que deriven en proporcionar a los usuarios el conocimiento que da respuesta a sus preguntas. Ello, con la finalidad de que el conocimiento pueda ser apropiado, contextualizado y puesto en práctica para la solución de sus problemas.

En el marco de la apropiación social del conocimiento, Castillo et al. (2018) presentan un *modelo para vincular la ciencia y el conocimiento socioecológico rural* (Anexo 1). El modelo propone una agenda de investigación que esté en sintonía con las necesidades de los actores sociales a través del reconocimiento y la inclusión de las necesidades de información de la población y sus conocimientos para la identificación de los problemas locales, de tal forma que se haga uso conceptual e instrumental del conocimiento producido por la comunidad científica.

El presente trabajo retoma, como elementos clave para el marco teórico bajo el cual se sostiene la investigación, tres de los componentes planteados en el modelo antes mencionado: 1) necesidades de información, 2) apropiación social del conocimiento y 3) generación, intercambio y uso del conocimiento. El propósito es esbozar las propiedades que surgen de su articulación en el marco del manejo de sistemas socioecológicos y (Figura 1), haciendo énfasis en el papel del sector académico universitario y su intrínseca producción de conocimiento científico.

Aunado a ello, el presente estudio tiene como objetivo principal identificar las necesidades de información de los habitantes del poblado de Balzapote, Veracruz en relación con problemas de corte socioecológico y verificar si estas pueden ser atendidas con la información científica generada a través de la ETBLT. Ello constituye un primer paso para promover la generación de conocimiento científico que dé respuesta a NI locales y, mediante estrategias de comunicación, detonar procesos de ASC en favor de la solución de problemáticas ambientales de las comunidades y la región.



Figura 1. Diagrama del uso del conocimiento en el manejo de sistemas socioecológicos.

II. OBJETIVOS

Con base en lo expuesto anteriormente, se plantean los objetivos de este trabajo:

2.1. Objetivo general

- Identificar las necesidades de información sobre el manejo de sistemas socioecológicos en la comunidad de Balzapote, Veracruz, y determinar si la información científica generada a través de la EBTLT, podría ser útil para la satisfacción de dichas necesidades.

2.2 Objetivos particulares

- Identificar las necesidades de información de la comunidad asociadas tanto a sus intereses personales como al manejo de ecosistemas en términos de actividades productivas y problemas ambientales.
- Documentar y categorizar, mediante una base de datos, la información de corte socio ecológico producto de las investigaciones existentes generadas por la EBTLT.
- Analizar si la información científica generada por la EBTLT se relaciona o no con las necesidades de información e intereses de la comunidad.
- Describir la dinámica de la comunidad de Balzapote en cuanto a las actividades productivas que desarrollan y a la relación existente con la EBTLT.

III. MARCO CONCEPTUAL

3.1 Manejo de sistemas socioecológicos

3.1.1 Formas históricas de aprovechamiento de la naturaleza

Históricamente, el ser humano se ha caracterizado por mantener un vínculo vital hacia los ecosistemas para la satisfacción de sus necesidades, así como por su habilidad de aprovecharlos y transformarlos en beneficio propio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En consecuencia, la producción de bienes y servicios a favor de los seres humanos, implica la modificación de los paisajes naturales para la creación de zonas humanizadas que proveen condiciones necesarias para el aprovechamiento de los recursos que brindan los ecosistemas (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

De esta manera, Toledo y Barrera-Bassols (2008) afirman que, en términos de apropiación de recursos naturales para la satisfacción de necesidades, la diversificación de las actividades humanas se fundamenta en la *diversificación biológica, agrícola y paisajística*. Dicha apropiación de los ecosistemas ha adquirido distintas modalidades a lo largo de la historia (Toledo, 2001), mismas que se ven reflejadas en la amplia variedad de actividades productivas que existen hoy en día y en los modelos que las rigen.

Tradicionalmente, el aprovechamiento de los recursos naturales se caracterizaba por una producción a pequeña escala, biodiversa y autosuficiente, bajo prácticas de conservación en la que el trabajo manual y las prácticas de conservación constituían una productividad ecológica; sin embargo, en las últimas décadas, los fenómenos de modernización del campo han transformado significativamente los modos tradicionales de aprovechamiento de la naturaleza en las áreas rurales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Dicha transición a un modelo agroindustrial, aunado al aumento de la población, ha hecho que la historia de ocupación humana se vea reflejada en el intenso uso y modificación de los ecosistemas, trayendo sobre estos una serie de efectos en cascada a un ritmo acelerado (Dirzo y García, 1992; Dirzo et al., 1997; Oyama y Castillo, 2006).

3.1.2 Definición de sistemas socioecológicos

El uso del concepto de sistemas socioecológicos (SSE) en el marco de la gestión ambiental es atribuido a Gallopin (1994), quien lo visualiza como la unidad de gestión adecuada para el desarrollo sustentable. Actualmente, los sistemas socioecológicos (SSE) son considerados sistemas complejos, pues se definen como la integración de subsistemas sociales y ecológicos (y sus respectivos subsistemas y elementos), en la que ambos actúan como elementos que se acoplan y que tienen

efectos recíprocos (Challenger et al., 2014; Salas-Zapata et al., 2011). En este sentido, el enfoque de SSE constituyen una posibilidad ante la necesidad planteada por Berkes y Turner (2005) de contar con enfoques apropiados que aborden los sistemas complejos.

Es posible dimensionar la complejidad y composición de un SSE al asociar sus componentes a una actividad productiva; de acuerdo con los criterios planteados por Ostrom (2009), dentro de un SSE complejo, la ganadería extensiva ejemplifica un *sistema de recursos*, cuyas *unidades de recursos* son el ganado bovino, y sus respectivos *usuarios* son personificados por campesinos ganaderos, así mismo, los *sistemas de gobierno* también están presentes en el escenario y representan a aquellas autoridades que rigen y regulan la actividad (ej. SAGARPA). Todos estos componentes representan subsistemas de un sistema socioecológico cuya interacción conlleva resultados que afectan a nivel colectivo e individual, así como a otros sistemas socio-ecológicos de mayor o menor tamaño.

Así mismo, los SSE se caracterizan por ser adaptativos, pues las interacciones socioecológicas que se dan en su interior generan procesos de (auto) reordenamiento iterativo (Walker et al., 2006); estos cambios adaptativos le permiten mantener sus principales propiedades ante diversas perturbaciones (Salas-Zapata et al., 2011). A este proceso se le conoce como resiliencia, definida como la capacidad de un sistema para adaptarse a los cambios sin que esto signifique la transformación de su estructura, función e identidad (Folke, 2006; Walker et al., 2006).

Autores como Berkes y Folke (1998), acentúan la necesidad de abordar los sistemas sociales y ecológicos en conjunto y no como elementos aislados. Bajo esta perspectiva, el pensamiento sistémico enfatiza las propiedades que emergen de la sinergia entre las partes que constituyen el conjunto (Röling y Engel, 1989); dichas propiedades emergentes resultan primordiales en el estudio de sistemas socioecológicos para entender la relación del ser humano con los ecosistemas.

Es así que el pensamiento de los subsistemas sociales y ecológicos como una entidad interconectada, replantea la manera de concebir la relación sociedad-naturaleza, pues lo integra como un componente intrínseco de los ecosistemas que interviene en su evolución, y no sólo como un elemento negativo para su conservación (Challenger et al., 2014). Todos los recursos utilizados por los seres humanos están integrados en sistemas socioecológicos complejos (Ostrom, 2009), por lo que la inclusión de la dimensión humana en el análisis de los ecosistemas resulta necesaria para la comprensión de los problemas ambientales (Castillo et al., 2005). Actualmente, y desde hace décadas, los problemas ambientales han sido el foco de atención del manejo de los sistemas socioecológicos (MSSE), debido a su complejidad, variabilidad y repercusión sobre múltiples escalas

y actores, el MSSE requiere de una gestión que integre el conocimiento, el contexto particular, y a los actores sociales (Reed, 2008).

En la búsqueda de la sostenibilidad, se reconoce la necesidad de perspectivas de sistemas complejos integrados que busquen reconectar los sistemas de producción del conocimiento científico con la situación actual de los sistemas biofísicos (Tàbara y Chabay, 2013). Ante ello, el conocimiento socioecológico actúa como una ventana de oportunidad bajo el argumento de que la exploración e investigación de los sistemas socioecológicos provee una base de experiencias prácticas que transforma los regímenes de conocimiento convencional con la finalidad de reorientar las acciones individuales y colectivas en beneficio de los ecosistemas (Tàbara y Pahl-Wostl, 2007).

Para fines prácticos, el presente trabajo considera como conocimiento socioecológico aquellas investigaciones que busquen entender las relaciones sociedad-naturaleza y, por ende, presenten tanto componentes biológicos como sociales en su estudio, de manera que, estén o no encaminadas a la solución de problemas ambientales de forma directa, provean conocimientos que contribuyan en cierta medida a su entendimiento o solución.

3.1.3 Actores en el manejo de sistemas socioecológicos

El proceso de MSSE adquiere una connotación social, pues consiste en la toma de decisiones de un grupo de actores sociales sobre las prácticas de aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos y servicios que ofrece la naturaleza (Castillo, 2006). Se considera como actores sociales a aquellos involucrados en la toma de decisiones sobre los ecosistemas o que influyen de manera directa o indirecta sobre ellos, o bien, que tienen algún poder para ejercer sobre su acceso, uso o control (Castillo, 2003; Castillo et al., 2005; Ludger, 2010). Debido a que el MSSE se lleva a cabo a diferentes escalas espaciales y temporales, los actores involucrados pueden provenir de distintas esferas sociales, como la administración gubernamental, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales, o bien, ser productores rurales (Castillo, 2003; Castillo et al., 2005; Brenner, 2010).

Las comunidades locales personifican un sector al que no se le ha dado la importancia y el protagonismo adecuado. Son las sociedades tradicionales, conformadas por productores rurales, quienes se dedican a laborar la naturaleza en sitios con diferentes niveles de biodiversidad, por lo que, debido a su importante manejo e interacción directa con los ecosistemas, bajo el manejo y estudio de sistemas socioecológicos, son considerados interlocutores primordiales en el MSSE (Castillo, 2003; Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Ello implica trabajar para y por medio de las

personas, por lo que establecer diálogos entre aquellos de los que se espera un cambio en sus acciones y aquellos que desean promover dichos cambios, es fundamental para acordar alternativas de apropiación y aprovechamiento de los recursos naturales (Castillo, 2000, 2003; Pujadas y Castillo, 2007).

Röling y Engel (1989), menciona que para que un grupo de actores desarrolle propiedades emergentes (en beneficio de los ecosistemas) son necesarios procesos de aprendizaje compartido y toma de decisiones conjunta; y para lograr eficientemente dichos procesos, establecer una comunicación multidireccional y continua entre las partes interesadas resulta indispensable (Christensen et al., 1996).

Bajo este escenario heterogéneo de actores sociales, lograr la cooperación frecuentemente requiere del acercamiento a las diferentes visiones e intereses de los involucrados, es decir, de la mediación activa en los posibles conflictos, esto a través de canales comunicativos que promuevan el acuerdo colectivo de alternativas de acción (Castillo, 2003). Así mismo, la mediación facilita y refuerza la legitimidad de las acciones encaminadas a comunicar el conocimiento al aumentar la transparencia de los procesos, manifestar y considerar todas las perspectivas, así como acordar criterios para la toma de decisiones (Cash et al., 2003).

La diversidad de actores implica necesariamente interacciones. Havelock (1986a) plantea que estas interacciones o conexiones, están presentes en todos los sistemas, desde los más rudimentarios hasta los más complejos, pues todos están compuestos esencialmente por redes de entidades conectadas, en este caso, de actores. Las conexiones son definidas por el autor como los diversos tipos de vínculos que pueden existir entre dos o más entidades, estas pueden ser débiles o fuertes. Aunado a ello, las conexiones en un sistema siempre están sujetas a una dinámica particular, es decir, cómo se crean, cómo se fortalecen o debilitan, o cómo en ocasiones se disipan; a esto se le denomina como *dinámica de conexiones*. En este sentido, entender la dinámica de conexión que existen entre los actores involucrados en el manejo de sistemas socioecológicos, puede llevar a la identificación y reconocimiento de las debilidades (áreas de oportunidad) y fortalezas de las conexiones y, por ende, del sistema mismo.

3.2 Generación, intercambio y uso del conocimiento

Trabajos como el de Beal et al. (1986) forman parte de los primeros esfuerzos por reflexionar y replantear el modo tradicional de hacer y compartir el conocimiento. Una de las principales

preocupaciones que llevó a los autores a plantear los sistemas de utilización del conocimiento fue la escasa aplicación de la información científica reflejada en el incremento paralelo de los productos científicos y los problemas de la sociedad. Bajo el argumento de que el fin último de la ciencia no es sólo generar conocimiento, sino también compartirlo con diferentes actores sociales para su puesta en práctica, Beal et al. (1986) analizaron los diversos factores que intervienen positiva o negativamente en el proceso de generación, intercambio y uso del conocimiento.

3.2.1 La generación: el papel de la ciencia

Históricamente, el conocimiento ha jugado un papel sustancial en nuestras sociedades, sin embargo, el ritmo acelerado con el que este se ha generado en las últimas décadas establece un parteaguas con épocas pasadas; de manera que, actualmente el conocimiento es un recurso clave ya que incide significativamente en todas las actividades humanas (Mateo, 2006). No obstante, a pesar de existir un notorio incremento en cuanto a producción de conocimiento, también se ha visto un aumento significativo en problemáticas sociales de diversas índoles (Beal et al., 1986). Esto se traduce en una brecha entre la generación del conocimiento y su uso por parte de la sociedad, y en cómo los productos científicos no están siendo transformados en nuevas prácticas, estrategias y recomendaciones (Castillo et al., 2018; Pienskowsky y Watkinson, 1996).

El manejo de los ecosistemas no está exento de esta situación, y aunque hay que reconocer que la comunidad científica ha sido uno de los principales sectores interesados en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la crisis ambiental en la que estamos inmersos actualmente, sigue agravándose. En este sentido, diversos autores enfatizan la necesidad de desarrollar ciencia *para*, y no *sobre* el planeta, una ciencia que trascienda el ámbito teórico (de investigaciones y publicaciones científicas), que promueva conocimiento accesible, informe e involucre más activamente a los diversos actores sociales; ello con la finalidad de tener mayor capacidad de injerencia en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales (Castillo et al., 2018; Ehrlich y Harris, 1997; Palmer et al., 2005).

Actualmente, la publicación de resultados de investigación en revistas internacionales indizadas se considera característica de una buena ciencia (Laborde, 2009). Ello, aunado a la poca valoración de actividades y materiales de comunicación del conocimiento científico (divulgación de la ciencia, educación ambiental, técnicas de manejo de ecosistemas, entre otros productos) en los sistemas de evaluación de la labor académica (Castillo, 2006), entre otros factores, ha derivado en el crecimiento exponencial de una ciencia inmersa en sistemas de utilización del conocimiento poco eficientes

(Beal et al., 1986). Conviene entonces, reconocer las formas de generación y validación del conocimiento (intrínsecas al contexto donde se produce y acepta), y, por otro lado, el rol que desempeña tal conocimiento en contextos determinados (Olivé, 2011).

Este escenario sugiere detonar y promover reflexiones sobre el papel de la ciencia en la problemática ambiental, y con ello, sobre el rol social de las universidades, que toma relevancia en este marco por su responsabilidad, legitimidad y tradición en la generación de saberes (Carrizo, 2001). Como tal, la universidad es gestora de conocimiento científico, se caracteriza por descubrir, generar, conservar, transmitir y aplicar el conocimiento, además, constituye una fuente esencial de desarrollo e innovación en estrecha relación con el progreso social y económico (Ayama y Pérez, 2003).

Guillaumín (2001), argumenta que la actual universidad ha sufrido deformaciones y fragmentaciones en su identidad, su racionalidad y sus objetivos. En consecuencia, tanto el pueblo como los actores universitarios han tomado conciencia sobre las transformaciones que resultan necesarias en la estructura universitaria y en el fortalecimiento de su compromiso social (Carrizo, 2001). En este contexto, Guillaumín (2001) propone una universidad que trascienda los límites del discurso y la adopción automática de primicias de investigación, para lograr la construcción de un modelo propio, diverso, real y contextualizado, cuyo propósito difiera de las tendencias de globalización y mercado. Por su parte, Carrizo (2001) plantea la reorganización al interior de las universidades para su apropiada adaptación ante los nuevos retos y, promover el conocimiento como bien público, así como las habilidades de la sociedad para su apropiación.

3.2.2 El intercambio: la comunicación como puente

A la par de periodos de reflexión sobre el papel de la ciencia ante la problemática ambiental, se reconoce la necesidad de incluir en la labor científica procesos de divulgación de resultados de las investigaciones, esto con la finalidad de aprovechar la información generada en el mantenimiento de los ecosistemas y en la satisfacción de las necesidades de la sociedad (Castillo, 2006). No obstante, la divulgación de la ciencia tradicionalmente se ha visto asociada a procesos unidireccionales en los que la información fluye de los productores del conocimiento científico hacia los *consumidores* de este. Ello, aunado a la selección (y preferencia) de canales de divulgación como publicación de artículos científicos, que debido a su alto nivel de especialización suponen un conjunto de conocimientos afines previos para su entendimiento, generó un alejamiento gradual entre la ciencia y la sociedad (Massarani y Moreira, 2004).

Por otro lado, es común que los científicos sean expertos en comunicar sus resultados de investigación de manera eficiente dentro de la esfera académica, no obstante, las dificultades se presentan al tratar de comunicar la información a los manejadores y/o tomadores de decisiones, lo que limita su alcance en el manejo de los ecosistemas (Roux et al., 2006; van Wyk et al., 2008). Esto también ocurre debido a las diferencias de lenguaje, jergas locales, experiencias, contextos, entre otros y por ello que convertir el conocimiento en acciones requiere del entendimiento entre las partes involucradas, es decir, de la comprensión mutua ante dichas diferencias, facilitando así el flujo de conocimiento entre expertos, tomadores de decisiones y manejadores del ecosistema (Cash et al., 2003). Mejorar las habilidades de comunicación de quienes producen el conocimiento científico es incuestionable, sin embargo, también se han propuesto alternativas a la repartición del trabajo, en la que las actividades relacionadas con la comunicación sean realizadas por personas profesionales y capacitadas en el área, tales como divulgadores de la ciencia, comunicadores, vinculadores, promotores y educadores ambientales (Beal y Meehan, 1986; Castillo, 2006).

En este sentido, se plantea la comunicación de la ciencia como una técnica que va más allá de los métodos tradicionales de divulgación, pues es entendida como un proceso de intercambio dinámico, bidireccional, en el que se toma en cuenta el conocimiento, las necesidades e intereses del público a quien está dirigida. De esta manera, la comunicación de la ciencia representa un puente entre los productos de la investigación científica y las problemáticas de los actores que influyen en el manejo de los recursos naturales (Castillo, 2006). Massarani y Moreira (2004) plantean que la comunicación de la ciencia debe estar envuelta en un proceso colectivo de mayor amplitud que comprenda no sólo instituciones de investigación y gobiernos, sino también actores cuya función sea facilitar la transmisión y absorción del conocimiento. De esta manera, parte esencial para lograr la práctica social de la ciencia es su adecuada comunicación para traducirlo en acciones (Cash et al., 2003; Funtowicz y Ravetz, 1993).

3.2.3 El uso: conceptual e instrumental

De acuerdo con Havelock (1986), el conocimiento afecta el pensamiento y la acción de los seres humanos de distintas formas; es por ello que su utilización debe ser pensada en términos amplios. En este sentido, el autor menciona que el conocimiento es apropiado en su dimensión conceptual e instrumental; la primera se refiere a los procesos de pensamiento del usuario que son modificados por el conocimiento adquirido, esto puede reflejarse en formas de concebir su entorno, toma de decisiones y subsecuentemente, en acciones. Por otro lado, el uso instrumental del conocimiento

consiste en transformar la información recibida en acciones específicas y cambios en el comportamiento.

Si bien el uso conceptual no necesariamente deriva en acciones, las acciones siempre provienen de conceptos previos, así mismo, una perspectiva instrumental del uso del conocimiento brinda mejores cimientos para la teoría y la investigación (Dunn, 1986). Olivé (2016) menciona que todo conocimiento puede ser aprendido e incorporado a la práctica, independientemente del contexto en el que se generó y validó, siempre y cuando sea entendido en torno al medio natural y social donde es apropiado y aplicado. Bajo este escenario, contar con información que tome en cuenta las condiciones particulares del sector de la sociedad a quien está dirigida, sus creencias, actitudes y sus propios conocimientos, es sustancial para lograr la asimilación del conocimiento y, con ello, el uso conceptual e instrumental del mismo (Röling, 1986).

3.3 Apropiación social del conocimiento

Hoy en día el conocimiento es considerado motor de desarrollo de nuestra sociedad actual (Chaparro, 2001), puesto que desarrolla un papel fundamental en las formas de organización social, así como por la utilidad que representa ante la necesidad de adaptarse a una realidad dinámica en constante transformación. Es tal su importancia que, actualmente se dice que vivimos inmersos en las llamadas *Sociedades del conocimiento*, estas se caracterizan por su capacidad de generar conocimiento que permite entender y explicar la realidad, además de fungir como instrumento catalizador del desarrollo y cambio social (Chaparro, 2001).

Los actores en estas sociedades son capaces de apropiar y aprovechar de manera eficiente los conocimientos disponibles, además de generar conocimientos propios que les son útiles para lograr una mayor comprensión de los problemas que enfrentan y proponer soluciones y estrategias de acción para su solución efectiva (Olivé, 2012). En este sentido, las sociedades de conocimiento se sostienen sobre la capacidad de los actores sociales para lograr la *apropiación social del conocimiento*, esto es, interiorizar del conocimiento de manera que constituya una herramienta de cambio social que permita a los actores ponerlo en práctica para satisfacer los intereses y necesidades comunes, así como generar nuevo conocimiento mediante su adaptación a contextos y realidades particulares (Carrizo, 2001; Chaparro, 2001).

Tal fenómeno supone que la información disponible sea utilizada enérgicamente, de tal manera que ocasione procesos de aprendizaje en diversos ámbitos sociales (Vessuri, 2002). Para ello, resulta

ineludible llevar a cabo procesos de democratización del conocimiento que promuevan estrategias para su correcto acceso, transmisión y uso por parte de los diversos actores sociales para así fortalecer sus habilidades para afrontar retos, es decir, generar condiciones aptas para lograr la disposición del conocimiento y el reconocimiento de su utilidad en beneficio de quien lo apropia (Marín, 2012).

El concepto de ASC surge en Colombia a partir de variantes similares como la ‘apropiación social de la ciencia y la tecnología’, expresión acuñada por primera vez en el informe titulado “Colombia: Al filo de la oportunidad” del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) elaborado por Aldana et al. (1996). Posteriormente, los esfuerzos para incorporar la actividad científica y tecnológica en las actividades sociales y en las políticas públicas, se vieron reforzados con la “Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” aprobada en 2005, cuyo objetivo fue construir las condiciones para el desarrollo del interés y compromiso de la sociedad hacia la ciencia y la tecnología (República de Colombia, 2005). Consecuentemente, el Colciencias (2010) emite la “Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” con la finalidad de abordar de manera más crítica y profunda las dinámicas de generación y uso del conocimiento a través de la inclusión de los diferentes actores, especialmente, aquellos que pertenecen al sector civil de la sociedad.

Por otro lado, la apropiación social del conocimiento exclusivamente científico, se entiende como el engranaje de la cultura científica con la cultura de otros grupos sociales, a través de la incorporación de representaciones, valores y técnicas científicas en el accionar de la sociedad no académica, con el objetivo de utilizar el conocimiento para el entendimiento y solución de las problemáticas de interés (Olivé, 2011). No obstante, la ASC parte del reconocimiento de la desconexión que existe entre la ciencia y la sociedad, y con ello, del escaso uso de la información científica (Marín, 2012), por ello, para que la labor de las universidades, reconocidas como generadoras de conocimiento, pueda influir significativamente en la transformación de las prácticas sociales, dichas instituciones deben canalizar esfuerzos para elaborar estrategias que favorezcan la movilización y apropiación del conocimiento por parte de la sociedad (Carrizo, 2001; Olivé, 2011).

De acuerdo con Castillo (2006) los procesos de disseminación y uso del conocimiento están fuertemente ligados al MSSE; dado que la ASC busca que las sociedades apropien y utilicen eficientemente el conocimiento para proponer soluciones a las problemáticas que enfrentan (Olivé, 2012), en el marco de la problemática ambiental, la apropiación social del conocimiento, representa

una oportunidad para el manejo sustentable de los recursos naturales, un manejo basado en el uso de conocimientos científicos, tecnológicos y tradicionales.

3.4 Necesidades de información

Para que la ciencia se vea inmersa en un sistema más abierto de generación de conocimiento, esta debería involucrar mucho más que elementos científicos y técnicos, para ello, es importante considerar también los aportes no necesariamente técnicos de otras perspectivas que favorezcan la producción de *conocimiento sensible al contexto* (Gibbons, 2000); crear así, información científica que responda a las inquietudes de los usuarios y que proporcione soluciones a las problemáticas del contexto particular donde se pretende aplicar.

En el MSSE se reconoce la importancia de establecer prioridades en la agenda de investigación científica de acuerdo a los elementos de información, es decir, aprender qué información se necesita y ajustar a ello las preguntas y respuestas de investigación (Cash et al., 2003; Christensen et al., 1996). No obstante, este no puede ser un proceso en el cual los expertos determinen, bajo su propio criterio, cuáles son las preguntas relevantes para los tomadores de decisiones y/o manejadores de los recursos naturales; lo que demuestra una deficiencia en la comunicación entre los actores (Cash et al., 2003). Ante ello, Castillo et al. (2018) proponen escuchar a aquellos actores que dependen directamente del manejo de los ecosistemas con el propósito de poder asegurar su mantenimiento a largo plazo.

En este sentido, la información requerida por los manejadores es aquella que da respuesta a preguntas planeadas por ellos mismos (Pérez-Escobedo, 2011), por lo que conocer las preguntas relevantes para la sociedad consiste en identificar sus necesidades de información (NI). Es así, que la identificación y articulación de necesidades de información, constituyen un proceso complejo que implica el reconocimiento de vacíos de información que deben ser comprendidos para poder brindar una respuesta adecuada (Roux et al., 2006).

Por otro lado, Taylor (1968) realiza un análisis del lenguaje utilizado en las formas de expresar las necesidades de información. Dichas formas presentan diferentes grados de incertidumbre y exactitud en la articulación de la información que se requiere, de tal manera que las necesidades pueden ser inexplicables en palabras, pueden consistir simplemente en el reconocimiento de un problema que requiere atención, ser expresadas de manera clara y concisa o bien, ser una consulta específica al sistema de información. Aunado a ello, el autor habla de la frecuente dificultad de las

personas para explicar cuál es su necesidad de información, situación ante la cual responden describiendo la situación que da lugar a la necesidad. Es decir que, ante el desafío de convertir una situación que representa un problema en una declaración formal de una necesidad de información, las personas suelen expresar sus sentimientos, emociones y pensamientos sobre la situación, a partir de ello es posible descifrar las necesidades (Ruthven, 2019).

En este contexto, resultan ineludibles los procesos transdisciplinarios para la identificación y descripción de problemas del mundo real, es decir, de las realidades particulares, mismos que implican y activan preguntas de investigación científica (Lang et al., 2012). Así mismo, la definición del problema (en este caso necesidades de información), quién lo defina y con qué propósito, determinará el tipo de información que necesita ser generada y por ende, el conocimiento resultante de la investigación (Beal et al., 1986). De esta manera, la comprensión de percepciones, inquietudes y necesidades de los actores involucrados, permite diseñar programas de investigación y comunicación que consideren tanto las necesidades de los científicos como de la sociedad no académica (Metcalfe, 2011). Por todo lo anterior, podemos afirmar que la generación y el intercambio de información acertada y contextualizada son fundamentales para proveer de herramientas y habilidades a los diversos actores involucrados en el manejo de los sistemas socioecológicos.

Finalmente, el presente trabajo realiza una distinción entre necesidades e intereses de información, entendiendo como necesidades aquella información útil para la solución de una problemática específica y, como intereses, a las inquietudes personales que no están necesariamente asociadas a un problema. A partir de aquí, se manejará como NII al conjunto de necesidades e intereses de información identificadas para la comunidad de estudio, también se utilizará la abreviación NI para referirnos exclusivamente a necesidades de información asociadas a un problema específico.

IV. SITIO DE ESTUDIO

4.1 La región de Los Tuxtlas

La Sierra de Los Tuxtlas se localiza en la planicie costera de del Golfo de México dentro del estado de Veracruz, está conformada por una serie de montañas de origen volcánico perteneciente a la extensión oriental del Eje Volcánico Transversal (Dirzo et al., 1997). El ecosistema predominante es la selva alta perennifolia, presente en las zonas de baja elevación, desde el nivel del mar hasta los 700 m de altitud (Ibarra-Manríquez et al., 1997). Su estructura está compuesta por diversas formas de vida tales como árboles de talla alta, mediana y chica, lianas, hemiepífitas, epífitas, herbáceas trepadoras y umbrófilas, palmas y arbustos, entre otros (Castillo-Campos y Laborde, 2006). Así mismo, la región presenta un gradiente de temperatura que envuelve climas cálidos en la base de la sierra, semicálidos en la sierra y templados en las partes más altas (Soto y Gama, 1997).

La amplitud del gradiente altitudinal que ofrece la conexión costa-selva característica de la región, aunado a la intensa actividad volcánica que marca la historia geológica de la zona, hacen de la Sierra de Los Tuxtlas un sitio de condiciones ecológicas heterogéneas (Dirzo et al., 1997; Paré et al., 1997). En relación a ello, Ibarra-Manríquez et al. (1997) y Castillo-Campos y Laborde (2006), reportan nueve tipos de vegetación en la región: selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia, selva baja perennifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque de encino, sabana, manglar y dunas costeras.

La región de Los Tuxtlas, con una extensión aproximada de 329,941 hectáreas, guarda los últimos remanentes de selva húmeda de la costa del Golfo de México (Guevara et al., 2006). Debido al establecimiento de la ganadería extensiva en la región, actualmente la selva conforma un paisaje fuertemente fragmentado compuesto por áreas de vegetación original y secundaria intercaladas con potreros y campos agrícolas (Durand y Ruiz, 2009). Castillo-Campos y Laborde (2006) consideran a los acahuals (bosques secundarios) y potreros como una variante de la vegetación de la zona.

4.2 Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas

Desde la primera mitad del siglo XX, la región de Los Tuxtlas ha estado sujeta a diversas iniciativas de conservación que, a lo largo de los años, la han otorgado numerosos decretos de protección ambiental en distintas categorías (Laborde, 2006; Paré y Funes, 2007a). Es hasta el año 1998 que se decreta la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas (RBLT), área natural protegida de jurisdicción federal que prevalece hasta la actualidad (DOF, 1998). La RBLT se ubica en la planicie costera sur del

Golfo de México, dentro de la zona centro sur del estado de Veracruz, abarcando los municipios de Ángel R. Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez, Soteapan y Pajapan (Conanp, 2019).

Las investigaciones florísticas y faunísticas registran 2,697 especies, subespecies y variedades de plantas; 26 de las 41 especies arbóreas exclusivas de las selvas húmedas de la vertiente del Golfo y del Caribe; 565 especies de aves; 139 especies de mamíferos; 120 especies y subespecies de reptiles; 46 especies de anfibios y, una amplia diversidad de insectos; muchos de ellas sujetas a categorías de amenaza, peligro de extinción o protección especial (Semarnat, 2018).

La RBLT cuenta con una superficie total de 155, 122 ha, extensión que se divide en tres zonas núcleo, con 27,719 ha en conjunto, y una zona de amortiguamiento de 125,403 ha (DOF, 1998). En las zonas núcleo: a) Volcán San Martín Tuxtla con 9,805 ha, b) Sierra de Santa Marta con 18,031 ha y c) San Martín Pajapan con 1,883 ha, sólo se permiten actividades estrictamente orientadas a la conservación, investigación y educación; por su parte, la zona de amortiguamiento consiente el desarrollo de actividades de bajo impacto ambiental como el uso tradicional de los recursos naturales por parte de comunidades asentadas en el área de influencia de la RBLT (Conanp, 2006).

El decreto de la RBLT brindó la posibilidad de fortalecer los esfuerzos de conservación en la zona que se habían estado impulsando desde hacía décadas, no obstante, su consolidación también significó procesos de expropiación de tierras que causaron conflictos socioambientales en la región (Bertrab, 2010). En este sentido, de acuerdo con Paré y Funes (2007b) las funciones de la RBLT se enfocaron en *líneas estratégicas operativas*, cuyos objetivos fueron solucionar la problemática agraria originada por las expropiaciones, promover adecuaciones y/o alternativas sustentables a las prácticas de manejo de recursos naturales, así como lograr un proceso de vinculación con el gobierno del estado (Paré y Funes, 2007c).

4.3 Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas

La EBTLT es una reserva que comprende 640 ha de selva alta perennifolia ubicada en el estado de Veracruz, entre los 18°34'36" N y 95°04'09" O, dentro de zona núcleo no.1 de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, en la vertiente del Volcán de San Martín Tuxtla (Figura 2) (Coates, 2017). Fue fundada en 1967 como una de las dos estaciones de campo con las que cuenta la Universidad Nacional Autónoma de México bajo la administración del Instituto de Biología (IB-UNAM, 2010). La vegetación presente en la ETBLT (selva alta perennifolia) se caracteriza por una altura promedio de

35m (Ibarra-Manríquez et al., 1997). Con lluvias durante todo el año, la precipitación promedio anual de la reserva es de 4,725 mm (Ibarra-Manríquez y Sinaca-Colín, 1995). A grandes rasgos, en la estación se registran suelos de tipo andosoles, cambisoles, regosoles, gleysoles y lixisoles principalmente (Sommer-Cervantes et al., 2003).

De acuerdo con el Plan de Desarrollo de las Estaciones de Campo del IBUNAM (1979), esta tiene como objetivo estudiar, entender y preservar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas resguardados, realizar labores de investigación, enseñanza profesional y divulgación del conocimiento científico, así como establecer un acercamiento con las comunidades aledañas para contribuir a la solución de la problemática social.

Acorde a los objetivos mencionados, la EBTLT ha desarrollado una importante labor en el resguardo y conservación del principal remanente de selva alta perennifolia de la región sur del estado de Veracruz (Dirzo y Garcia, 1992). Referente a la producción científica, durante el funcionamiento de la EBTLT se han generado cuantiosas investigaciones científicas que constituyen uno de los principales esfuerzos para el entendimiento del ecosistema. Dicha labor se ve reflejada en numerosas publicaciones científicas y en la formación de profesionistas, así como en su utilidad para el desarrollo de planes de manejo y conservación de los recursos naturales (Dirzo et al., 1997; IBUNAM, 2010).

4.4 Comunidad de Balzapote

4.4.1 Aspectos biofísicos

La localidad de Balzapote se ubica en la zona costera de la región de Los Tuxtlas al sur del Golfo de México y pertenece al municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz (Figura 2). Asentada en la parte baja de la zona de lomeríos, rodeada por acantilados rocosos y cerros con pendientes de más de 20°, por lo que su gradiente altitudinal es de 0 a 400 m s.n.m. Presenta temperaturas cálidas de 22 a 27° C, máximas en mayo y mínimas durante enero; precipitación anual de 4,500 mm concentrada principalmente en los meses de junio a febrero (Alvarez-Buylla et al., 1989; Centro de Salud Rural Balzapote [CSRB], 2018). Balzapote cuenta con un litoral de 5 kilómetros aproximadamente, constituido por playas bajas con cordones de dunas interrumpidas por acantilados rocosos. Los principales ríos que atraviesan el ejido es el Río Máquina, el Río Col y el Río Tres Amates, este último desemboca en las playas de la comunidad (CSRB, 2018).

La vegetación originaria está constituida por selva alta perennifolia, no obstante, dado el establecimiento de las diversas actividades productivas de la comunidad, el paisaje actual está conformado por escasas áreas de vegetación original intercaladas con potreros y cultivos (Durand y Ruiz, 2009). Pérez Romero (2017) reporta que, de la extensión total del ejido, el 60% son potreros y sólo el 15% está conformado por fragmentos de selva alta perennifolia, otras especies arbóreas, y/o arbustivas, utilizadas como cercas vivas o que cubren los laterales de los ríos y arroyos conformando el 21% de la cobertura vegetal. En cuanto a la fauna de la región, diversos estudios (Andrle, 1964; Estrada y Coates, 1995; Lazos y Alvarez-Buylla, 1983) han señalado la amplia diversidad de aves, mamíferos y reptiles, entre los que sobresalen los tucanes, el mono aullador y la nauyaca o sorda respectivamente (Álvarez, 1997). Así mismo, la comunidad cuenta con diversos animales domésticos como gallos, gallinas, guajolotes, cerdos, patos, perros, gatos y mamíferos como el caballo y reses de ganado cebú y suizo (Díaz, 1997).

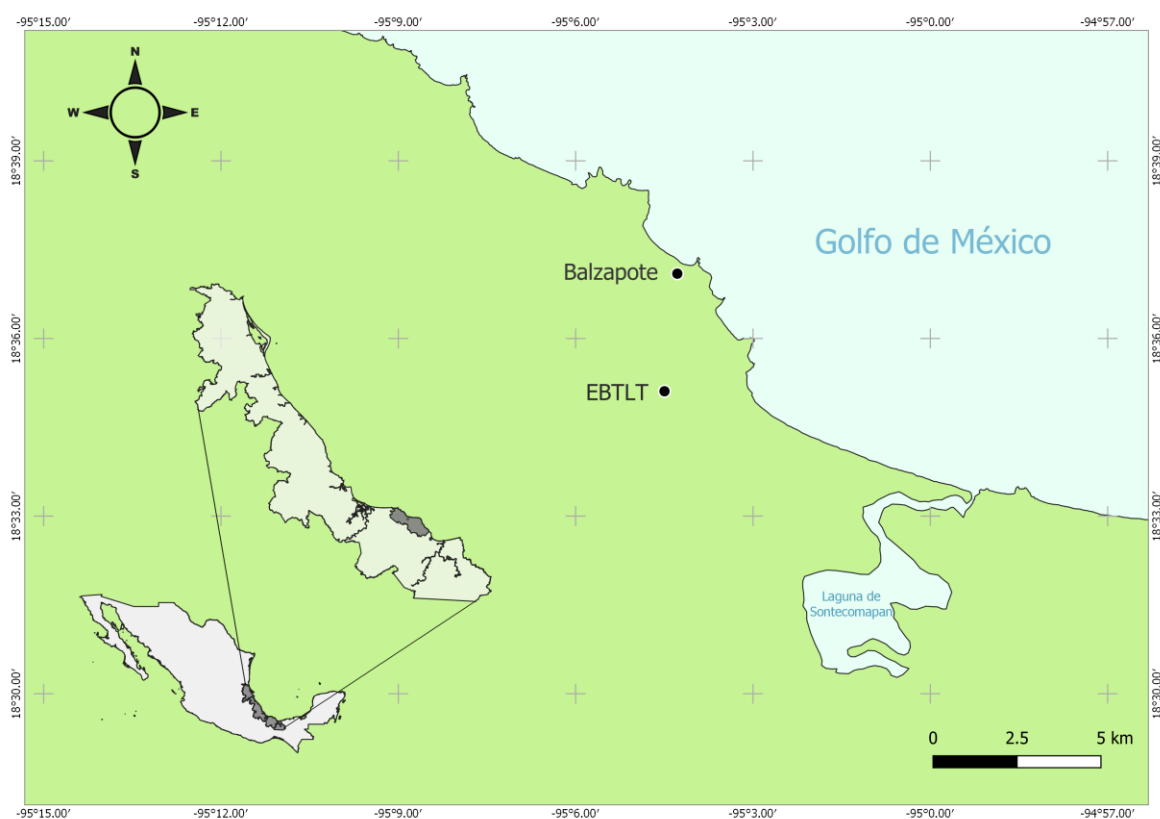


Figura 2. Mapa de ubicación de la EBTLT y la comunidad de Balzapote.

4.4.2 Aspectos sociales

La comunidad de Balzapote es un ejido que ha estado en constante conflicto en cuanto a extensión y tenencia de tierras. Actualmente, el ejido comprende un área total de 853 ha, extensión de tierras dotadas bajo el resolutivo de la sentencia dictada por el Tribunal Superior Agrario (1996). Sin embargo, fue hasta 1972, pasados 8 años de la solicitud, que se reconoce a Balzapote como núcleo ejidal (Álvarez, 1997). Acorde al censo de población y vivienda realizado por INEGI (2010), tiene una población total de 525 habitantes, de los cuales 256 son mujeres y 269 son hombres. Posteriormente, el diagnóstico de salud realizado por el Centro de Salud Rural Balzapote (2018) reporta un total de 682 personas. La Figura 3 muestra el croquis de la zona habitacional del ejido.

La representación política del ejido está conformada por un agente municipal, un secretario, un tesorero, dos vocales y un citador; cargos que se determinan mediante asambleas comunitarias en presencia de autoridades municipales de San Andrés Tuxtla (CSRB, 2018). En cuanto a la organización ejidal, esta consta de un comisario ejidal y su respectiva directiva, mismos que se establecen a través de asambleas en las que participan ejidatarios únicamente; estos se encargan de los asuntos legales de los habitantes, de atender problemas internos como la herencia de las tierras, así como de dirigir la toma de decisiones que le conciernen al ejido (Álvarez, 1997).

En cuanto a las actividades primarias de las familias en Balzapote, Alvarez-Buylla et al. (1989) reportan los principales usos de suelo de la comunidad dedicados al establecimiento de pastizales, campos de cultivo, huertos domésticos y remanentes de áreas forestales. En este sentido, el presente trabajo consideró como principales actividades productivas la ganadería, agricultura, pesca, producción en solares y aprovechamiento maderable.



Figura 3. Croquis de la comunidad de Balzapote.
 Fuente: Croquis original brindado uno de los habitantes de Balzapote (Anexo 2). Digitalización propia.

V. METODOLOGÍA

5.1 Enfoque de investigación

El presente trabajo utiliza el enfoque de investigación cualitativa. Esta se refiere a la investigación que genera datos de tipo descriptivos sobre las palabras, escritas o habladas, y la conducta observable de los sujetos a través de la utilización de múltiples técnicas de recolección, modelos analíticos y teorías que destacan el significado que las personas otorgan a su experiencia, a la forma de definir su mundo (Tarrés, 2004; Taylor y Bogdan, 1987). Mayan (2001) plantea la investigación cualitativa como la construcción de la imagen de una realidad a medida que se colectan y examinan las partes que la componen, esto, con la finalidad de entender, e interpretar teóricamente, la cotidianidad de las personas sin interrumpirla. Es por ello que, bajo este paradigma, los resultados suelen ser presentados de forma narrativa, y no numérica (Newing, 2011).

En cuanto a metodología cualitativa, esta ha sido asociada al razonamiento inductivo que buscan establecer teorías generalizadas a partir de la observación previa de fenómenos específicos, no obstante, la generalización de resultados en investigaciones cualitativas tiende a ser teórica o analítica, y a pensarse como una contribución al entendimiento y explicación de una realidad no exenta de nuevas interpretaciones (Abreu, 2014; Tarrés, 2004). Así mismo, Álvarez-Gayou (2003) resalta tres conceptos esenciales en una investigación cualitativa: la validez, la confiabilidad y el muestreo. En términos de validez, menciona que lo que se busca es la autenticidad de la investigación, es decir, capturar el verdadero sentir de los actores, esta se obtiene mediante la triangulación de datos, investigadores, teorías o metodologías-, técnica que corrobora los resultados al mismo tiempo que agrega confiabilidad a la investigación. En cuanto a la selección de la muestra, el autor señala que la investigación cualitativa no busca la representatividad, por lo que la información puede ser valiosa en diferentes tamaños y tipos de muestra.

En la investigación cualitativa, la recolección y al análisis de datos es un proceso conjunto (Taylor y Bogdan, 1987), puesto que el análisis de datos consiste en construir una descripción e interpretación detallada del tema en cuestión a través del resumen y discusión de la información obtenida (Newing, 2011). En este sentido, el propósito del análisis de datos es comprender de manera profunda un fenómeno mediante explicaciones alternativas, comparaciones para la identificación de patrones, y el refinamiento continuo de las interpretaciones, lo que constituye un proceso flexible, dinámico y creativo, pero riguroso (Álvarez-Gayou, 2003; Taylor y Bogdan, 1987). Aunado a ello, Álvarez-Gayou (2003) agrega una característica más al análisis de datos, *debe ser verificable*, lo que implica

conservar las respectivas grabaciones, transcripciones o notas de campo por un tiempo razonable no determinado.

Por otro lado, el estudio de los fenómenos sociales requiere de enfoques y herramientas tanto cualitativas como cuantitativas, por lo que estos paradigmas no están contrapuestos e incluso pueden ser complementarios; esto debido a que cada uno provee diferentes tipos de información e ideas sobre el tema de interés y, al combinar las cualidades de ambos enfoques, se maximiza el entendimiento del fenómeno en cuestión (Newing, 2011; Tarrés, 2004). En este contexto, el presente trabajo hizo uso de herramientas cuantitativas, como la estadística descriptiva para complementar el estudio planteado.

5.2 Métodos

5.2.1 Trabajo de campo

- Introducción a la comunidad

Con el propósito de presentar al equipo de trabajo (tres mujeres tesistas de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la UNAM, Campus Morelia) a los habitantes de Balzapote y dar a conocer los objetivos generales de la investigación, se realizaron dos presentaciones formales con las escuelas de la comunidad. La primera se realizó en la primaria Miguel Hidalgo y Costilla, acompañada de una interpretación de la obra *Un canto para la lluvia* (Anexo 3), durante la primera salida a campo (del 7 al 14 de abril del 2018), actividad a la que se convocó por medio de carteles previamente ubicados en puntos clave del pueblo, la invitación fue abierta a toda la comunidad.

La segunda se llevó a cabo en la telesecundaria Rafael Ramírez Castañeda, por invitación de los directivos y maestros al equipo de trabajo, durante la estancia de mayor duración en la comunidad (del 8 de septiembre al 29 de octubre del 2018). En esta segunda visita también se asistió a una asamblea ejidal con la finalidad de introducir con mayor detalle al equipo de trabajo ante los ejidatarios y explicar brevemente el trabajo de investigación propuesto. Así mismo, se entregaron cartas de motivos a las principales autoridades de la comunidad, el agente municipal y el comisariado ejidal, para informar y solicitar su autorización para la realización de los trabajos.

- Mapeo de actores

Constituye una herramienta metodológica estructural que, de acuerdo con Tapella (2007), “*permite acceder de manera rápida a la trama de relaciones sociales dadas en una zona determinada*” (p. 2). En este sentido, el autor señala que el objetivo de la técnica, además de identificar a los diferentes

actores involucrados en una situación determinada, busca comprender las diversas relaciones y agrupaciones entre ellos, así como conocer sus acciones y los objetivos de su participación.

Con base en las entrevistas piloto realizadas en la primera visita a campo (del 7 al 14 de abril del 2018) se identificaron las principales actividades productivas de la comunidad (ganadería, producción solar, aprovechamiento maderable y pesca) y con ello, a los encargados de cada una de estas, quienes fueron los informantes clave para la recolección de datos. Así mismo, se reconoció a las respectivas autoridades de las diferentes formas de organización comunitaria: comisariado ejidal y agente municipal.

- Encuesta

Es una técnica de investigación efectuada mediante cuestionarios, verbales o escritos, dirigidos a una población específica con el propósito de recabar información cuyo análisis e interpretación permita formar una idea de la realidad sujeta al estudio. La encuesta estructurada consiste en un listado de preguntas que se aplican a todos por igual, esta puede tener preguntas abiertas, que ofrecen al encuestado la posibilidad de expresarse libremente y brindar información más amplia, y preguntas cerradas que le proporcionan varias opciones de respuesta de las cuales sólo puede elegir una. Su aplicación directa permite al encuestador tener mayor inferencia en su aplicación al explicar los objetivos de la investigación, aclarar preguntas del cuestionario, responder dudas, entre otras cosas (Quispe y Sánchez, 2011).

En campo se realizaron encuestas estructuradas con preguntas abiertas, cuya aplicación se realizó de manera directa (Anexo 4). Los encuestados fueron 13 mujeres y 7 hombres, identificados como jefes y jefas de familia de la comunidad; la desproporción entre mujeres y hombres encuestados se debe a la facilidad para encontrar a las mujeres dentro de sus hogares, puesto que los hombres pasan la mayor parte del día fuera. Además de recabar datos generales de los encuestados, el objetivo principal de la encuesta fue conocer la visión de la comunidad sobre la EBTLT. Así mismo, la encuesta contó con dos preguntas clave que permitieron la identificación de NII relacionadas con la labor de investigación de la estación:

1. Tomando en cuenta que a través de la EBTLT se hacen muchas investigaciones sobre la región ¿hay algo que le gustaría saber y para qué?
2. Para usted ¿cuál sería la utilidad de la información que resulta de las investigaciones que se hacen aquí en la región?

El muestreo se realizó de manera aleatoria, por lo que todos los sujetos tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos (Hernández et al., 2004). El tamaño de la muestra se determinó por saturación de datos, es decir, que la aplicación de encuestas se detuvo una vez que, obtenida una diversidad de ideas considerable, el proceso dejó de aportar datos nuevos (Morse, 1995). Los formatos de encuesta fueron llenados por la investigadora conforme a las respuestas de los encuestados, posteriormente, estas fueron transcritas en Word y almacenadas. El tamaño de la muestra se determinó por saturación de datos, es decir, que la aplicación de encuestas se detuvo una vez que, obtenida una diversidad de ideas considerable, el proceso dejó de aportar datos nuevos.

- Entrevista

Esta técnica es definida por Taylor y Bogdan (1987) como *“encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto a sus vidas, experiencias o situaciones, tal como lo expresan con sus propias palabras”* (p. 101). Así mismo, Álvarez-Gayou (2003) añade que son conversaciones estructuradas con un propósito específico, cuyas preguntas deben ser relevantes tanto en la dimensión temática (para la investigación) como en la dinámica (para las personas).

Aunado a ello, la entrevista semiestructurada es un conjunto de preguntas abiertas (o temas generales de discusión) previamente preparadas en un guion de entrevista en el que, tanto la secuencia como la formulación de estas, puede variar en función del sujeto entrevistado (Blasco y Otero, 2008). Estas se caracterizan por presentar cuestionarios flexibles en los que la respuesta inicial de cada pregunta puede complementarse con comentarios y/o preguntas extras, por lo que el tiempo de aplicación es variable y depende de la habilidad del entrevistador y del interés del entrevistado (Newing, 2011). Se utilizan cuando el investigador conoce parte del tema de interés, pero no lo suficiente como para anticipar las posibles respuestas, y por ende, no puede diseñar de manera precisa las preguntas que serán requeridas en el cuestionario (Mayan, 2001; Newing, 2011).

Se realizaron 44 entrevistas semiestructuradas a diferentes actores de la comunidad y de la EBLT (Tabla 1). El tema de la entrevista varió en función del grupo al que pertenecía cada actor. Las entrevistas dirigidas a los encargados de las actividades productivas se efectuaron a partir de cinco cuestionarios: i) ganadería, ii) agricultura, iii) pesca, iv) producción solar y v) aprovechamiento maderable, mismos que se aplicaron de acuerdo con la actividad practicada por el entrevistado con el objetivo de indagar sobre sus respectivas NII. Se entrevistó a un total de 17 mujeres y 20 hombres,

el grupo de Ganadería tuvo 11 entrevistados, Agricultura 3, Pesca 4, Producción en solares 12 y Aprovechamiento maderable 11. El total de entrevistas conducidas sobrepasa el número de personas entrevistadas debido a que, en ocasiones, un mismo individuo se reconoció como encargado de más de una actividad productiva, por lo que se aplicaron los cuestionarios correspondientes.

Por otro lado, las entrevistas realizadas al interior de la EBTLT, dirigidas al personal académico y a estudiantes, abordaron temas referentes a la investigación y al impacto social de esta. Las entrevistas se efectuaron mediante muestreos no probabilísticos dirigidos, ya que se seleccionaron actores clave relacionados con las características de la investigación (Hernández et al., 2004), una vez definido el grupo objeto de investigación, se identificaron actores clave que condujeron a otros actores y así sucesivamente hasta alcanzar el nivel de información deseado, a este método se le conoce como bola de nieve (Quintana, 2006). El tamaño de la muestra se determinó de acuerdo al criterio de saturación de datos (Morse, 1995). Todas las entrevistas fueron grabadas en audio, con el permiso de los informantes, y posteriormente transcritas y almacenadas en digital. El cuestionario completo de cada entrevista se encuentra disponible en el Anexo 5 y 6.

Tabla 1. Entrevistas aplicadas para la recolección de datos.

Grupo de actores	Tema de la entrevista	Núm. entrevistas
<i>Encargados de las actividades productivas</i>	Descripción de las actividades productivas y sus respectivas NII.	37
<i>Personal administrativo EBTLT</i>	Investigación realizada, objetivos de la estación y relación con Balzapote.	3
<i>Estudiantes EBTLT</i>	Investigación realizada, comunicación de resultados y aportes a la sociedad.	4

- Actividad tarjetas informativas

La actividad se llevó a cabo durante la visita de la primaria y la secundaria de Balzapote a las instalaciones de la EBTLT. Se entregó aleatoriamente, a cada uno de los padres de familia presentes, una tarjeta con una pregunta a responder de manera anónima. La finalidad fue conocer las necesidades e intereses de información referentes al cuidado del ambiente abordadas desde diferentes perspectivas, por lo que se plantearon dos preguntas: 1) ¿Qué le gustaría o necesitaría saber para lograr que la gente de Balzapote siguiera haciendo su trabajo y al mismo tiempo cuidara del ambiente y del monte? y 2) ¿Cree que la estación de biología podría resolverle alguna duda o

inquietud sobre el cuidado del ambiente y de los montes de Balzapote? ¿Qué le gustaría saber? (Anexo 7). Se obtuvo un total de 24 tarjetas, 12 respuestas de cada pregunta.

- Observación participante

La observación participante constituye la técnica básica en la fase exploratoria del trabajo de campo pues establece el primer acercamiento entre el investigador y el informante, así como a la zona de estudio, lo que dará pie a la búsqueda de conocimientos (Quinto, 2000). Esta permite obtener experiencias directas de la situación que se busca entender y establecer relaciones abiertas con los actores que brindarán la información; las técnicas empleadas en esta estrategia responden a ciertas pautas de comportamiento regidas por la interacción social no intrusiva (Taylor y Bogdan, 1987).

En este sentido, la observación participante no sólo hace uso de la visión, sino que implica todos los sentidos, pues esta consiste en la búsqueda de impresiones de una realidad inmediata por medio de todas las facultades humanas (Adler y Adler, 1994; Quinto, 2000). En consecuencia, se utiliza también como una de las múltiples técnicas para la corroboración de la información recabada, es decir, para la triangulación de datos (Álvarez-Gayou, 2003).

La observación participante se llevó a cabo durante los meses de estancia en la comunidad a través del acercamiento con los habitantes y a su cotidianidad: se asistió al centro de salud rural, a clases y eventos culturales en la escuela primaria, a reuniones en la casa ejidal, se presenciaron la participación del pueblo en las tareas del mercado que se realiza cada mes, entre otras actividades no intrusivas que permitieron establecer una relación de mayor apertura con los informantes más allá de entrevistador-entrevistado.

- Diario de campo

“Es un registro anecdótico continuo y acumulativo de todo lo acontecido durante la investigación” (Quintana, 2006, p. 67). Este recopila las reflexiones, ideas, confusiones e interpretaciones del investigador sobre lo que está observando, así como datos de itinerario, gastos, ubicaciones, o para tomar notas posteriores a una entrevista; dicha información es de utilidad al esclarecer las ideas del investigador y planificar las etapas consecutivas en el proceso de recolección de datos, como al reflexionar sobre el estudio completo (Mayan, 2001; Newing, 2011). El diario de campo se realiza comúnmente en conjunto con la observación participante, pues constituye un apoyo para el registro de las impresiones obtenidas (Quintana, 2006). Estas pueden registrarse en forma de *anotaciones*: comentarios escritos en los márgenes o pies de página, *memos*: las notas son más sustanciales

escritas por separado y, *codificaciones*: códigos estandarizados como abreviaciones o número para marcar un tema, idea o problema particular (Newing, 2011).

Así mismo, esta técnica fue utilizada como herramienta de triangulación (Álvarez-Gayou, 2003) durante el proceso de recolección de datos en los meses de estancia en la comunidad: se hicieron anotaciones de reflexiones, ideas, comentarios posterior y durante entrevistas, antecedentes de la comunidad y datos demográficos, entre otros registros. Posteriormente, las notas de campo se utilizaron como pauta para el análisis de la información recabada.

- Taller participativo

Quintana (2006) define un taller investigativo como una técnica de recolección de información que ofrece la posibilidad de analizar, integrar y de forma participativa, las problemáticas sociales que requieren planificar estrategias de cambio o desarrollo. Por su parte, Ghiso (1999), lo visualiza como *“un instrumento válido para la socialización, la transferencia, la apropiación y el desarrollo de conocimientos, actitudes y competencias de manera participativa y pertinente a las necesidades y cultura de los participantes”* (p.142).

Durante el taller, el grupo y los individuos producen conocimientos al compartir narrativas, perspectivas, significados, interpretaciones, observaciones etc., a través del diálogo, discusiones, conflictos y lo que suceda en el marco del taller; en este sentido, el taller constituye un espacio donde se desarrolla una dinámica colectiva y participativa de actividades prácticas (Riaño, 2000). Dichas actividades implican tres etapas principales: el *diagnóstico* de las problemáticas sociales, la *identificación y valoración* de las alternativas factibles de acción, y la *definición y formulación* de un plan de trabajo concreto (Quintana, 2006).

En campo se llevó a cabo un taller participativo con la colaboración del equipo de tesis que trabajó con la comunidad¹; este tuvo lugar en la casa ejidal de Balzapote el día 6 de octubre del año 2018. Con una duración aproximada de tres horas y un total de 28 asistentes, el taller abordó temas ambientales. Siguiendo con las fases planteadas por Quintana (2006), la primera etapa del taller consistió en el diagnóstico de las problemáticas ambientales que aquejan a la comunidad, a través de la elaboración de una matriz de evaluación de los recursos naturales del ejido en el tiempo - adaptación de la técnica propuesta por Geilfus (2002), previo a ello, se llevó a cabo una lluvia de ideas con la finalidad de definir el término ‘problemática ambiental’.

¹ El análisis de los resultados del taller se realizó en conjunto con Yunuen Arroyo y Zaira Moncayo.

Durante la segunda etapa, se seleccionaron los problemas ambientales de mayor importancia para los participantes y a partir de dialogo sobre las NII para identificar soluciones, así como de las posibles acciones y responsabilidades a tomar. Por último, en la tercera etapa los estudiantes de la telesecundaria participaron con una exposición sobre alternativas ecotecnológicas como solución para problemas ambientales. La Tabla 2 detalla las etapas efectuadas en el taller.

Tabla 2. Etapas del taller participativo.

Etapa	Actividad	Descripción
1. <i>Diagnóstico de problemas ambientales.</i>	Definición de problemática ambiental.	Construcción conjunta del término.
	Matriz de evaluación de recursos naturales	Identificación de problemas ambientales en términos de calidad y cantidad.
2. <i>Identificación y valoración de alternativas de acción.</i>	Necesidades de información	Discusión sobre información necesaria para la solución de los principales problemas.
	Estrategias de acción	Valoración de las posibles alternativas a optar frente a los principales problemas ambientales.
3. <i>Definición y formulación del plan de trabajo</i>	Propuesta de alternativas ecotecnológicas	Participación de los estudiantes de telesecundaria.
	Reflexión final	Discusión de la utilidad de los resultados del taller y aplicación de estos.

- Registros oficiales y documentos públicos

Taylor y Bogdan (1987) reconocen el uso de documentos, registros y materiales oficiales disponibles al público como fuente de datos para la investigación. El acceso a estos registros y documentos puede ser libre, público o estar regulado, sin embargo, estos normalmente se encuentran al alcance de los investigadores.

Se identificó al centro de salud rural de Balzapote como una fuente de información de datos sociodemográficos del sitio, por tal motivo, se realizó una petición al médico encargado para obtener dichos datos. Se obtuvo el diagnóstico de salud actualizado hasta el año 2017. En cuanto a la EBTLT, se consultó el libro de registros de visitas al museo para conocer el número de personas que reciben anualmente y datos afines.

5.2.2 Trabajo de gabinete

- Uso del software ATLAS.ti

El uso de softwares para el análisis de datos cualitativos asistidos por ordenador, ha contribuido a la sistematicidad y el fortalecido la coherencia y el rigor del proceso analítico (Chacón, 2004; Weitzman y Miles, 1995). Estos, se utilizan como técnica de análisis posterior a la recolección de datos para su organización y procesamiento (Newing, 2011). Bajo este contexto, el programa ATLAS.ti es un software de análisis cualitativo de cuerpos de datos ya sea en texto, gráficos, audio y video, ello mediante la organización y administración del material de manera sistemática y creativa (Scientific Software Development GmbH, 2019), a este tipo de programas que admiten datos de distinta naturaleza se les conoce como inclusivos (Seale, 1999). De acuerdo con Cantero (2014) ATLAS.ti favorece la organización del análisis a través de segmentar citas, conceptualizar, categorizar, asociar procesos y estructurar la teoría a través de la construcción de diagramas.

Durante el proceso analítico se elaboraron cinco proyectos en ATLAS.ti de acuerdo con la técnica utilizada o los actores consultados para la toma de datos. El análisis de contenido se efectuó a partir de las transcripciones de las entrevistas, encuestas (preguntas abiertas) y tarjetas informativas. Se analizó un total de 71 documentos, en los cuales se vincularon 183 códigos con 725 citas, conglomerados a su vez, en 16 grupos de códigos (desglose por proyecto en Tabla 3).

Tabla 3. Desglose por proyecto del análisis de datos en ATLAS.ti

<i>Proyecto</i>	<i>Documentos</i>	<i>Grupos de códigos</i>	<i>Códigos</i>	<i>Citas</i>	<i>Redes</i>
<i>NII actividades productivas</i>	43	7	99	533	1
<i>NII encuesta sobre EBTLT</i>	20	0	20	56	0
<i>NII tarjetas informativas</i>	1	0	11	31	0
<i>Personal EBTLT</i>	3	4	33	79	1
<i>Estudiantes EBTLT</i>	4	5	20	26	0
Total	71	16	183	725	2

La codificación de los datos es el principal procedimiento del análisis para la construcción de la teoría y consiste en la reducción de datos mediante la segmentación del documento en unidades de análisis a las que se le asignan códigos con la finalidad de obtener un listado de códigos descriptivos (Cantero, 2014; Chacón, 2004; Varguillas, 2006). Esta técnica puede ser de tipo abierta, axial y selectiva (se abordan los tipos utilizados en el presente trabajo). La codificación abierta reside en la conceptualización de los significados de los datos a través de la interpretación y examinación

meticulosa del analista (Cantero, 2014). Por otro lado, la codificación axial busca relacionar, de acuerdo con sus propiedades y dimensiones, las categorías resultantes de los códigos establecidos, es decir, reagrupar los datos fracturados durante la codificación abierta con el objetivo de construir explicaciones más precisas y detalladas de los fenómenos (Strauss y Corbin, 2002).

Se efectuó la codificación abierta para la denominación de las necesidades e intereses de información. Este ejercicio consistió en retomar las frases e ideas de los entrevistados que declararan o sugirieran una necesidad o interés de información para, a partir de dichos extractos de entrevistas, asignar un nombre o código a la NII (Tabla 4). Esta codificación se realizó siguiendo los criterios establecidos para la distinción entre necesidades e intereses de información -las primeras se refieren a la información necesaria para responder ante una problemática específica, mientras que los intereses surgen de una inquietud personal no necesariamente asociada a un problema-. Para ello se utilizó la herramienta *tabla de co-ocurrencias* de ATLAS.ti, que permitió identificar las citas asociadas a una problemática específica y, por ende, determinar cuáles menciones hacían referencia a una necesidad de información.

Tabla 4. Ejemplo de codificación de citas realizado en el análisis de datos.

Extracto de entrevista	Código	Grupo de código
<i>“Aquí no hay palmeras, antes había muchas pero se secaron, les cayó una plaga. Eso siempre lo he pensado ¿qué será de las palmas? ¿Necesitan un cuidado especial o qué es lo que necesitan para que no se sequen?”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado general solar • Identificación de plagas • Tratamiento de plagas y enfermedades 	Producción solar
<i>El pasto insurgente tiene sus pros y sus contras, lo bueno es que no le entra la plaga y lo malo es que seca los árboles. [...] Yo creo que estaría bueno buscar una alternativa de un pasto que no afecte en ese sentido a los árboles.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativas de pasto • Causa de afecciones pasto 	Ganadería

En relación con la representación visual de las relaciones presentes en un fenómeno, las redes constituyen el reflejo gráfico de estas, de esta manera, permiten visualizar la estructuración de los hallazgos y las proposiciones teóricas, las redes constituyen el reflejo gráfico (Varguillas, 2006). En este sentido, la función de red (*network*) en ATLAS.ti permite expresar las relaciones entre códigos y categorías de manera que se expresen las condiciones contextos y dimensiones del fenómeno estudiado de forma coherente (Cantero, 2014).

Se elaboraron dos redes para la presentación de los resultados obtenidos en los proyectos *NII actividades productivas* y *Personal EBTLT*. Estas permitieron la identificación y estructuración de los

elementos a reportar y sus respectivas relaciones, así como la presentación de la interpretación realizada para cada fenómeno.

- Revisión documental

La revisión de documentos, registros, materias y artefactos diversos permite extraer y recopilar información relevante para el tema de estudio (Hernández et al., 2004). En el presente estudio se efectuó una revisión documental de los productos científicos generados a través de la EBTLT para determinar si estos respondían a las necesidades e intereses de información de los entrevistados. Para ello, se utilizó información sobre las publicaciones científicas realizadas en la región. Dicha información está contenida en una base de datos propiedad de la EBTLT², cuyo esfuerzo de recopilación forma parte de uno de los proyectos de la jefa de estación, quien amablemente accedió a proporcionar la base de datos para la realización de la presente investigación. Se revisaron alrededor de 1,215 productos científicos contenidos en 26 categorías de disciplinas afines a las NII, de las 80 contenidas en toda la base alusivas a diferentes disciplinas.

Las características consideradas para la revisión fueron: disciplina, título y resumen de la investigación. En este sentido, se seleccionaron las disciplinas afines a una NII específica y se identificaron aquellos productos que, por relación o coincidencia de palabras clave en el título del trabajo, sugirieron un posible uso de la información; finalmente, a partir del resumen (en caso de estar disponible), se determinó, en cuatro categorías previamente establecidas (Tabla 5), el estatus de satisfacción de cada NII de acuerdo con el grado de uso potencial de los productos científicos revisados. El estatus de satisfacción de cada necesidad puede consultarse en el Anexo 8.

Tabla 5. Categorías del estatus de satisfacción.

Categorías	Descripción
<i>Cubre totalmente</i>	Si a partir del título y el resumen, el trabajo sugiere un posible uso de la información.
<i>Cubre parcialmente (con acceso a resumen)</i>	Si a partir del título y el resumen, el trabajo sugiere medianamente un posible uso de la información.
<i>Cubre parcialmente (sin acceso a resumen)</i>	Si a partir del título, el trabajo sugiere medianamente un posible uso de la información, pero no se tiene acceso al resumen.
<i>Sin cubrir</i>	Si el trabajo no sugiere en absoluto un posible uso de la información.

² Por el momento no se tiene acceso público a la base de datos puesto que la información no ha sido publicada. Pasa su posterior acceso se realizará a través de la jefatura de la EBTLT.

Así mismo, la revisión documental aportó información sobre algunas características específicas de los productos científicos: disponibilidad, ya sea en físico dentro de la EBTLT o digital en línea³, idioma y tipo de lenguaje utilizado y formato de publicación. Mediante el uso de estadística descriptiva, se determinaron valores a considerar en el análisis del uso de la información.

- Construcción base de datos

A partir de la base de datos general se elaboró una nueva base que conglomeró los productos científicos de corte socioecológico generados por la EBTLT⁴. Los trabajos considerados como conocimiento socioecológico fueron aquellos cuyos estudios presentaron tanto elementos naturales como sociales y/o que se encontraban categorizados como disciplinas afines (ej. agroecología, conservación, etnobotánica, entre otras). Se hizo uso de estadística descriptiva para reportar porcentajes del conocimiento de tipo socioecológico y las disciplinas que ello envuelve, disponibilidad y formatos de los productos científicos.

³ La consulta se realizó mediante una conexión de internet perteneciente a la red inalámbrica UNAM.

⁴ La base de conocimiento socioecológico se elaboró en conjunto con la compañera Yunuen Arroyo Arroyo.

VI. RESULTADOS

6.1 Ejido de Balzapote

6.1.1 Actividades productivas

Las tierras donde ahora se asienta el ejido de Balzapote fueron ocupadas por los primeros pobladores en la década de los 50 y 60, quienes en 1963 presentan la solicitud de dotación de ejido. En el año 1996 se reconoce oficialmente el ejido en con un total de 853 ha por el Tribunal Superior Agrario. El ejido fue fraccionado inicialmente en 16 ha para cada ejidatario, cifra que ha ido cambiando debido a la compra y venta de tierras. Las actividades productivas comenzaron a la par de la llegada de los campesinos, a partir de entonces, estas se han diversificado a lo largo de los años. A continuación, se describen las principales actividades productivas de la comunidad a partir de la información recabada en las entrevistas a los encargados de cada una de estas.

- Ganadería

Es la actividad económica principal de la comunidad y de la región. La ganadería toma relevancia a partir de las complicaciones de cultivo y venta que se dieron en la agricultura pues, según los entrevistados, los suelos salitrosos, las enfermedades e insectos y los precios bajos de venta, fueron los principales factores que propiciaron el abandono de la agricultura como actividad económica, principalmente del maíz; es así, que la ganadería resulta ser una actividad más rentable con mayores ingresos y menos labor física. La mayor parte de los ejidatarios tiene ganado propio o 'a medias', este es un acuerdo que consiste en mantener una parte del ganado de otro campesino hasta el momento de la venta, donde las ganancias se reparten a la mitad. El tipo de ganado que se trabaja es criollo, cruza de suizo con cebú, también hay quienes tienen holandés; el ganado criollo es el más apto y resistente ante climas cálidos y terrenos quebrados (de relieve irregular y con desniveles), condiciones características de la región. Se le llama ganado de 'doble propósito' porque este se destina tanto para 'pie de cría', es decir, la reproducción de los animales para su posterior venta a la edad de 8 meses o 1 año, como para la ordeña de las vacas cuando estas están amamantando.

Las actividades que conlleva esta actividad consisten en mantener limpio el potrero, libre de malezas (a base de machete y fumigantes), revisar y arreglar las cercas, proporcionar agua para el ganado, comprobar que tenga buena salud, vacunarlos, bañarlos y desparasitarlos. Algunos campesinos

cuentan con mangas⁵ en sus potreros para facilitar el trabajo con los animales. Estas suelen tener bebederos para el ganado, lo que representa un soporte en el tiempo de secas o en caso de que el potrero no cuente con afluentes cercanos para el abastecimiento de agua. El pasto más utilizado es el Insurgente, efectivo para la engorda y resistente a plagas, pero causante de la sequía de diversos árboles; los entrevistados atribuyen esta problemática a que este tipo de pasto es muy caliente y de raíces profundas: *“Como tiene las raíces muy profundas y se aprietan en la tierra, pues no le da espacio a los árboles para que sigan creciendo. Los aprieta de tal manera que les obstruye el paso del agua o no sé en qué consiste”*; *“Es que ese pasto es muy caliente, genera un calor insoportable, [...] eso hace que los árboles se sequen”* (extractos de entrevista). También hay otros tipos de pasto como el chetumal, estrella, grama y alfombra, estos se usan en menor medida o en los terrenos de los solares. Los potreros están cercados comúnmente con árbol mulato y cocuite. Las enfermedades más comunes en el ganado son transmitidas por murciélagos, garrapatas y moscas; también pueden padecer de malestares por mordeduras de serpientes y otras enfermedades no asociadas a animales.

- Agricultura

Fue la actividad principal durante el establecimiento del ejido, pero poco a poco fue abandonada por no ser rentable, actualmente es una actividad complementaria de la comunidad. La extensión promedio para la siembra es de una o dos hectáreas de tierras ‘de barbecho’, es decir, en tierras planas aptas para la introducción de tractores. Se practica mediante la técnica de rotación de cultivos, que consiste en alternar diferentes tipos de cultivo en un mismo terreno durante distintas temporadas. En la comunidad los principales cultivos son el chile, que se siembra en noviembre, la sandía, en enero, y el maíz en junio, aproximadamente. La producción de chile y sandía se destina para la venta por tonelada a diferentes municipios de la región e incluso estados, mientras que el maíz es un cultivo de autoconsumo y ocasionalmente se vende dentro del mismo ejido o a ejidos aledaños; también se siembra frijol y cacahuate en menor medida. Algunos de los agricultores dejan descansar las tierras de cultivo por uno o varios años antes de volver a cultivar.

Otras técnicas empleadas para el cultivo es el uso de ‘planteles de campo’, que consiste en el uso de invernaderos (de nylon con malla para mosquitero) para la protección de las plantas ante enfermedades y eventos climáticos; a partir de los primeros 40 o 50 días, ya que estas presenten un

⁵ Instalaciones (de tipo corral) conformadas por estructuras de madera (común en comunidades rurales) para facilitar el manejo del ganado.

buen tamaño, son trasplantadas directamente en la tierra y se empiezan a trabajar. Los cultivos son afectados por distintas plagas y enfermedades, que comúnmente son combatidas mediante el uso de agroquímicos, lo que implica mayores gastos y de acuerdo con los entrevistados, también daños a la salud y al ambiente. También se ven afectados por la presencia de animales silvestres, como el coyote que se alimenta de cultivos de sandía.

- Aprovechamiento maderable

Esta actividad consiste en el aprovechamiento de madera proveniente del desrame de árboles, la recolección de las ramas que encuentran en el suelo y/o de la tala de árboles muertos por sequía o por el impacto de rayos. La mayor parte se aprovecha como leña para cocinar y en menor medida para el mantenimiento de las estructuras de madera del hogar y/o de las cercas en los potreros, en caso de requerir mayor cantidad de madera o de mejor calidad, se solicita un permiso a la EBTLT, el cual establece las especificaciones y compromete al solicitante a sembrar más árboles. Todo se destina para el autoconsumo, sin fines de lucro. La mayoría extrae la leña de sus propios terrenos y quienes no tienen piden permiso a otros campesinos para conseguir leña de sus terrenos. El desrame se realiza comúnmente en temporadas de nortes, para evitar riesgos y daños por árboles que caen en las viviendas. Así mismo, mencionan que cualquiera puede recolectar la leña que se encuentra en las orillas de la carretera.

La frecuencia y cantidad de consumo depende generalmente del número de integrantes de la familia. Algunos recogen leña cada semana, 15 días, 6 meses, e incluso cada 1 o 2 años si se abastecen lo suficiente. Esta es cortada en trozos pequeños, compactada por cargas y acarreada a caballo o transportada en carretilla o camionetas. Sólo los árboles secos pueden ser talados, los verdes están prohibidos, o en su defecto, se necesita de un permiso. Los pobladores conocen cuáles son los árboles más aptos para el aprovechamiento de leña, estos deben estar secos y macizos como la escobilla, el guayabo, el naranjo, el nanche, chicozapote, cascarillo, cocuite, etc. El palo mulato y el almendro no son tan buenos para el aprovechamiento de leña, pero en tiempo de secas algunos son utilizados. Para la elaboración de columnas, vigas, tablas y muebles los mejores son el chicozapote, súchil, cedro y laurel (Anexo 9). En tiempo de secas la leña arde muy bien, pero cuando esta está mojada es necesario ponerla a secar o utilizar petróleo para lograr que prenda.

- Pesca

Constituye una actividad complementaria para la mayoría de quienes la practican, pues a pesar de ser una comunidad costera esta se dedica, en mayor medida, al campo que a la actividad pesquera. La pesca obtenida se destina principalmente para la venta, ya sea en la comunidad para el abastecimiento de los restaurantes que atienden al turismo o para los mismos habitantes y, una menor parte se deja para el autoconsumo. La temporada de mayor actividad pesquera es en cuaresma, dos semanas entre febrero y abril, debido a que en estas fechas aumenta el recurso pesquero gracias a la migración de peces de paso o de corrida, así como por el aumento del turismo.

Se realiza pesca artesanal ribereña a 2 millas náuticas de la orilla aproximadamente y en alta mar a partir de 20 millas mar adentro. Se capturan diversas especies bentónicas y pelágicas, entre las cuales se mencionan: sierra, pámpano, robalo, cojinuda, bacalao, peto, huachinango, tiburón, cazón, peto, lista, sargo, pampanillo, jurel, jaiba, cabrilla y abadejo. Las artes de pesca más utilizadas son la atarraya, el palangre y el chinchorro, aunque también se pesca con cordel y arpón. La luz de malla más común es de 'dos o tres cuartos', también puede ser de tres, cuatro o seis pulgadas. La malla de dos pulgadas está prohibida.

Sólo existe una cooperativa pesquera en la comunidad, actualmente está conformada por seis socios, principalmente familiares y algunos otros habitantes del pueblo. La cooperativa cuenta con dos permisos, uno para pesca ribereña de escama y otro de pesca en mar adentro para tiburón. También se requiere un permiso de navegación con capitania de puerto y otro para pescar. Parte de la pesca de Balzapote la realizan pescadores de las comunidades de Dos de abril, Playa hermosa, el Jicacal y Barra de Sontecomapan.

- Producción en solares

Los solares son terrenos destinados al asentamiento de las familias que fueron asignados a los ejidatarios en la repartición de tierras, cedidos a avecindados o heredados a familiares. En la comunidad de Balzapote el tamaño de los solares es de 80 x 40 m para ejidatarios, situados a un costado de la calle principal, y de 40 x 20 m para avecindados, al interior de las calles del pueblo. Comúnmente, estos terrenos también son utilizados para la siembra de diversos árboles y plantas ornamentales, frutales, medicinales y comestibles, incluso para la cría de animales domésticos como las gallinas, guajolotes, patos y en ocasiones cerdos. La cosecha de la producción en los solares es

para autoconsumo, y esporádicamente se vende entre los mismos habitantes sin hay suficiente y alguien necesita, pero el ingreso es bajo.

Las especies ornamentales, como las orquídeas, teresitas, rosas, mano de león, etc., se ubican al frente y alrededor de la casa. Los árboles frutales comúnmente se encuentran en el traspatio, con especies como el naranjo, nanche, limón, guayaba, aguacate, palma de coco, plátano, papaya, chagalapoli, ciruela, chicozapote, carambola, cacao, mango, vaina, pimienta, canela y cocuite. Por otro lado, las plantas medicinales y comestibles son colocadas dentro de lo que llaman ‘encerradito’, que consiste en un espacio cercado con malla para gallina, para evitar que los animales domésticos las estropeen. Entre las plantas medicinales se encuentra el pericón, estafiate, ruda, mata dolor, árnica, sábila, moringa, salvia, hierba maestra y zacate limón; y las plantas comestibles mencionadas fueron orégano, perejil, chile, chaya, albacar, epazote, malanga, camote, frijol, maíz, yerbabuena, cebollín, acuyo u hoja santa, cilantro, zanahorias y rábanos. Algunas personas siembran pasto grama o alfombra para evitar la erosión de la tierra.

Las actividades que se realizan para mantener el solar en buen estado consisten en chapear (cortar) el pasto, barrer, abonarlo (con químicos o desechos orgánicos, hojas de árboles, excremento de animales y/o aserrín) podar los árboles, mantenerlo cercado, evitar la formación de mosquitos, y atender las plagas y enfermedades que se presenten; estas se combaten comúnmente con cal, cenizas, agua con jabón y/o insecticidas químicos.

6.1.2 Problemáticas ambientales

La discusión en torno al término ‘problemática ambiental’ realizada en el taller participativo, aportó información del entendimiento del concepto por parte de los participantes, refiriéndose a aquello que afecta la calidad de vida de personas, plantas y animales y que comúnmente es ocasionado por las primeras; en palabras de los asistentes *“es cuando se afecta al ambiente, que incluye agua, aire, animales, y árboles [...] también a nosotros, pues como personas estamos en el medio y al mismo tiempo causamos los problemas”* (extracto de notas de participaciones en el taller).

A partir de la matriz de evaluación de recursos naturales en el tiempo (Anexo 10), se identificaron los problemas ambientales de mayor urgencia e importancia para la comunidad, estos fueron la *escasez de agua* debido a la disminución de ríos, arroyos y nacimientos, así como la presencia de *basura* en las calles y playas de la comunidad a causa de su generación indiscriminada e inadecuada disposición. De manera complementaria también se identificó la presencia de *perros callejeros* como un problema fuerte para los habitantes de Balzapote.

Así mismo, la distinción entre necesidades e intereses de información requirió determinar las problemáticas de la comunidad. Se identificó un total de 46 problemáticas mencionadas por los entrevistados, entre las que destacan por su número de menciones: *Plagas y enfermedades* (51) que afectan cultivos, ganado y solares; *Baja productividad vegetal* (19) asociada al escaso crecimiento y producción de frutas de árboles y otras plantas; *Pasto insurgente* (19) con impactos negativos como la sequía de árboles y la baja productividad del suelo donde éste se encuentra; *Uso de agroquímicos* (18) referente al daño al ambiente, a la salud humana y al incremento en los gastos de inversión y *Tala de árboles* (16) que conlleva la disminución del caudal de los ríos, el aumento de temperaturas y el deterioro de la selva.

6.2 Necesidades e intereses de información

Esta sección presenta los datos obtenidos en el proceso de identificación de necesidades e intereses de información, realizado en tres tiempos mediante la aplicación de tres métodos, mismos que responden al siguiente orden: a) Encuestas estructuradas con preguntas abiertas, b) Entrevistas semiestructuradas y c) Actividad tarjetas informativas. Los cuestionarios de las entrevistas se encuentran disponibles en los Anexos 5 y 6; los formatos de encuesta en el Anexo 4.

6.2.1 Aspectos generales y EBTLT

Encuesta estructurada con preguntas abiertas. Los resultados en este apartado corresponden a las preguntas clave contenidas en la encuesta, por lo que las NII identificadas constituyen preguntas que, de acuerdo con los encuestados, pueden ser resueltas con información y conocimiento proporcionado por la EBTLT.

A través de la información recabada en 20 encuestas aplicadas (13 mujeres y 7 hombres) se identificaron 13 NII, de las cuales 9 se clasificaron como necesidades y 4 como intereses (Tabla 6). Entre los temas de mayor frecuencia destaca la necesidad de información que promueva la *concientización ambiental* (10 menciones) y el interés por conocer más acerca de la *labor de la EBTLT* (14 menciones) referente a la investigación científica y las funciones generales de la estación. Respecto a esta última, una de las entrevistadas comenta: *“Para aprender de ellos, porque vienen y no sabemos qué hacen, así uno como pueblo se sentiría orgulloso”* (extracto de entrevista). Así mismo, se acentúa la utilidad de proporcionar orientación vocacional a los jóvenes de la comunidad por parte de los investigadores y estudiantes que llegan a la estación expertos en diversas disciplinas y áreas de estudio.

Tabla 6. Necesidades e intereses de información asociadas a la EBTLT.
 Los intereses de información se muestran sombreados y marcados por dos asteriscos (**).

Necesidades e Intereses de información	
	<i>Abonos orgánicos</i>
	<i>Actividades de bajo impacto ambiental</i>
	<i>Acuacultura</i>
	<i>Coordinación autoridades pesqueras</i>
	<i>Concientización ambiental</i>
	<i>Cuidado general del solar</i>
	<i>Equidad de género**</i>
	<i>Labor EBTLT**</i>
	<i>Manejo de serpientes</i>
	<i>Nombre científico de plantas**</i>
	<i>Plantas medicinales**</i>
	<i>Primeros auxilios mordedura de serpiente</i>
	<i>Tipos de serpientes</i>

6.2.2 Actividades Productivas

Entrevista semiestructurada. Se obtuvo un total de 41 entrevistas distribuidas en los diferentes grupos correspondientes a las principales actividades productivas de la comunidad. El grupo de Ganadería tuvo 11 entrevistados, Agricultura 3, Pesca 4, Producción en solares 12 y Aprovechamiento maderable 11. El número de entrevistados por grupo varió de acuerdo con la densidad con la que se practica cada actividad. Las actividades que concentran el mayor número de entrevistados representan el principal sustento de la comunidad pues esta se dedica principalmente a la crianza de ganado bovino para pie de cría y al cultivo en huertos de traspatio para el autoconsumo. No obstante, algunas de las actividades productivas secundarias son la principal fuente de ingreso para ciertos habitantes de la comunidad.

Así mismo, la actividad productiva con mayor número de necesidades e intereses reportados es Producción en solares (21), seguida de Ganadería (18), Agricultura (12), Pesca (7) y Aprovechamiento maderable (7). Estas, conforman un total de 43 NII identificadas, de las cuales 28 están distribuidas en los diferentes grupos de actividad productiva y 15 son compartidas, es decir, que fueron mencionadas en más de un grupo. La suma del número de NII que presenta cada grupo es mayor al total neto debido a que se contabilizó el número de NII asociadas a cada uno.

Entre las necesidades de información destaca la *Reforestación arbórea* con 37 menciones, referente a la reforestación con árboles con diversas propiedades: resistencia al pasto insurgente, de rápido crecimiento, y de tamaño reducido para evitar daños a las casas, así como para diferentes propósitos: obtención de frutas, plantación a la orilla del río para mantener el agua y extracción de leña; *tratamiento de plagas y enfermedades*, aplicable en plantas y animales con un total de 27 menciones y *manejo general del ganado* con 16 menciones, asociada a las complicaciones que los campesinos han tenido con el ganado, como las reacciones adversas a algún medicamento, enfermedades desconocidas, retrasos en el parto, entre otras.

De las 43 NII, 6 fueron categorizados como intereses de información, de acuerdo con el criterio de distinción antes mencionado. Tres, de los cinco grupos, presentaron intereses de información, estos variaron en temas de acuerdo con la actividad en la que fueron mencionados. El grupo de pesca mostró interés sobre los estudios marinos que se han realizado en la región, en agricultura se habló sobre las técnicas generales de cultivo y, el grupo de producción en solares se interesó por aprender más sobre plantas útiles para el hogar (de cocina, medicinales, etc.) y su propagación, así como por el cultivo de hortalizas.

La Figura 4 muestra las NII agrupadas por actividad productiva, ordenadas jerárquicamente por frecuencia (número de menciones); en la parte inferior se encuentran las NII compartidas. Complementario a ello, se realizó la asociación entre las necesidades de información de las diferentes actividades productivas y las problemáticas específicas a las que responden (Anexo 11).

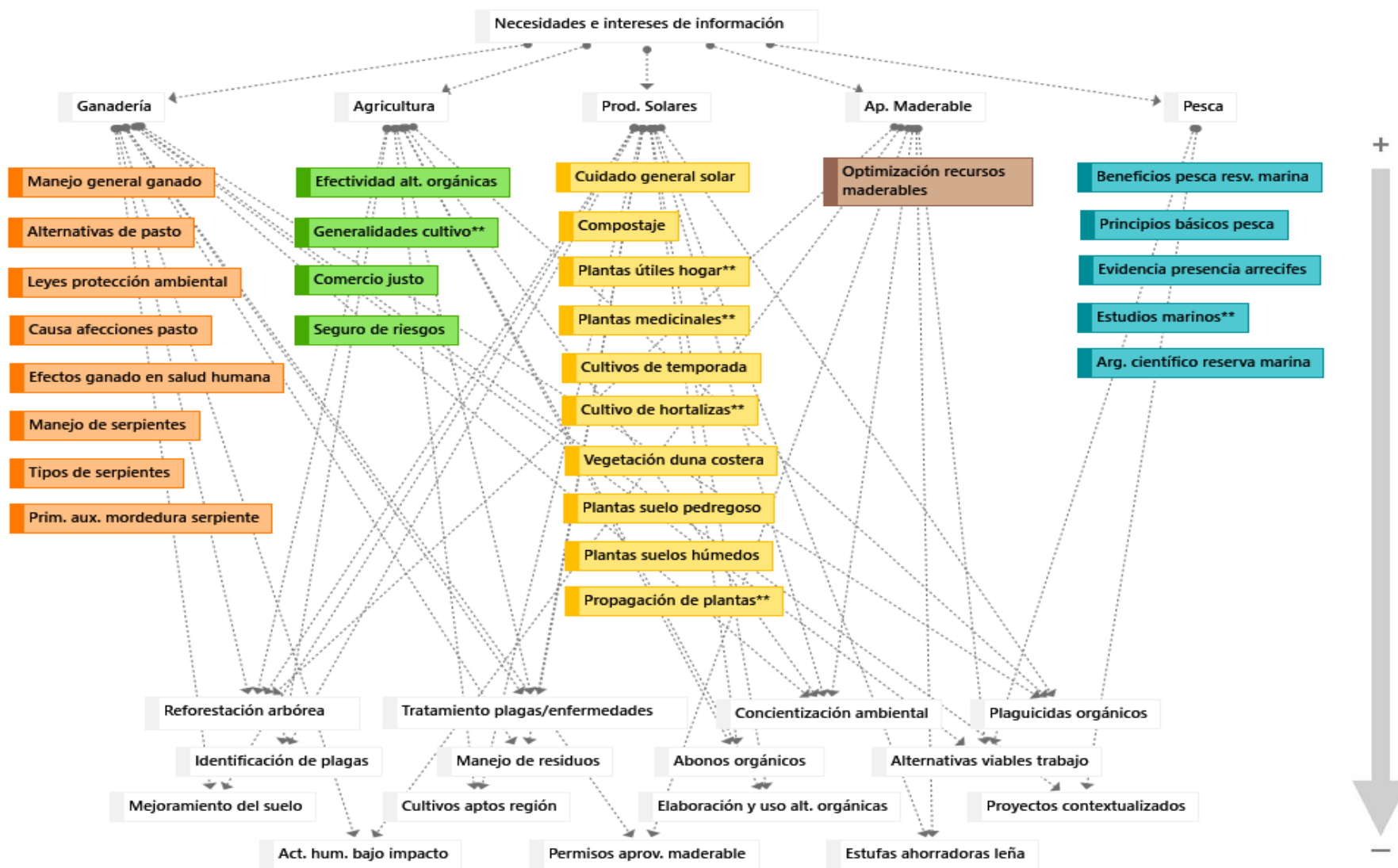


Figura 4. Red de necesidades e intereses de información de actividades productivas.

La flecha al costado indica el orden jerárquico del número de menciones que presenta cada NII. Los intereses de información se encuentran marcados por dos asteriscos (**).

6.2.3 Cuidado ambiental y posibles aportes EBTLT

Actividad tarjetas informativas. El ejercicio permitió abordar temas que no se había tratado de manera específica, así como obtener la opinión de personas que no habían sido entrevistadas, ello enriqueció las NII de la comunidad al mencionar temas que no habían surgido, como el caso de los apoyos económicos para la conservación, la restauración de ríos y la inquietud sobre los permisos de explotación de recursos naturales en la región. A partir de las respuestas de 24 tarjetas, 12 de cada pregunta (Figura 5), se identificaron 8 NII en total, de las cuales 5 se clasificaron como necesidades y 3 como intereses de información. Entre las más mencionadas se encuentra *concientización ambiental* (12) y *reforestación arbórea* (5).

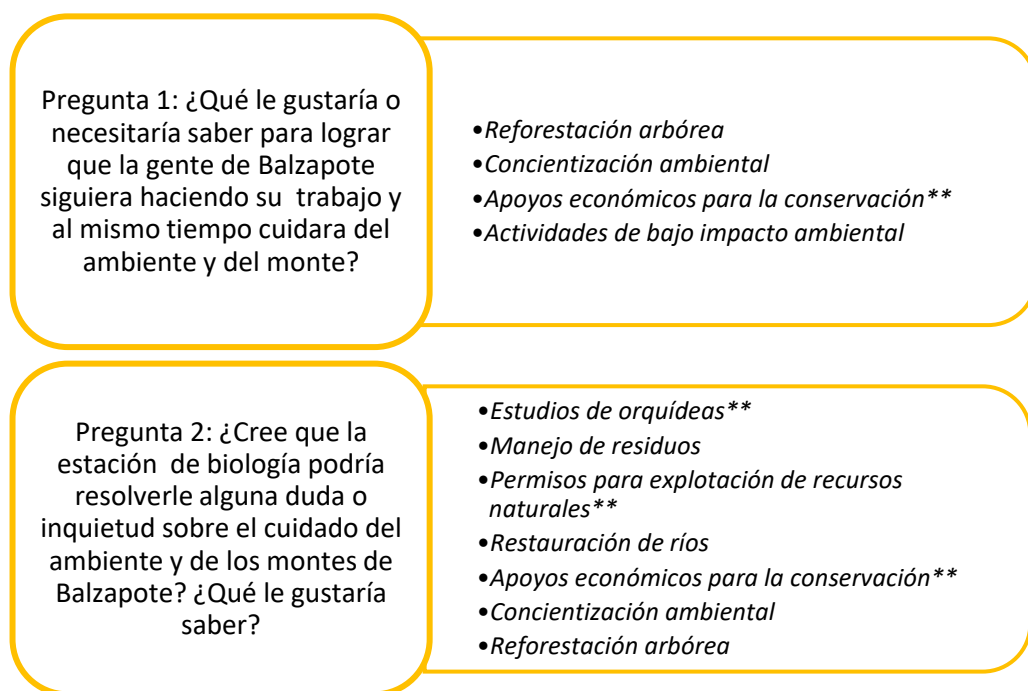


Figura 5. Necesidades e intereses de información asociadas a la EBTLT. Los intereses de información están marcados por dos asteriscos (**).

El total neto de necesidades e intereses de información identificadas para la comunidad de Balzapote fue de 52, de las cuales 12 fueron categorizadas como intereses. La Tabla 7 reúne, el total de las NII clasificadas en cinco temas: Actividades productivas, Cuidado ambiental, Biodiversidad y manejo, y Otras, con un total de 29, 7, 13 y 3 NII respectivamente. Los intereses de información se muestran sombreados y marcados por dos asteriscos. El número de menciones está representado por la letra F (frecuencia). La necesidad de información más destacada es *Reforestación arbórea* con 42 menciones, de la categoría de *cuidado ambiental*; así mismo el interés de información con mayor número de menciones es *Labor EBTLT* con un total de 14, perteneciente a la categoría de *Otras*.

Tabla 7. Listado neto de necesidades e intereses de información.

Tema	Necesidades e intereses de información	F
<i>Actividades productivas</i>	Tratamiento de plagas y enfermedades	27
	Manejo general del ganado	17
	Alternativas de pasto ganadero	11
	Cuidado general del solar	10
	Plaguicidas orgánicos	10
	Abonos orgánicos	8
	Identificación de plagas	8
	Plantas útiles para el hogar**	6
	Plantas medicinales**	5
	Cultivos aptos para la región	4
	Efectividad de alternativas orgánicas	4
	Elaboración y uso de alternativas orgánicas	4
	Mejoramiento del suelo	4
	Proyectos contextualizados	4
	Optimización uso de recursos maderables	3
	Estufas ahorradoras de leña	3
	Generalidades de cultivo**	3
	Permisos aprovechamiento maderable	3
	Afecciones a la salud por ganado	2
	Causas de afecciones por pasto	2
	Cultivo de hortalizas**	2
	Cultivos de temporada	2
	Plantas para suelo pedregoso	2
	Principios básicos de pesca	2
	Comercio justo	1
	Coordinación con autoridades pesqueras	1
	Plantas para suelos húmedos	1
	Propagación de plantas**	1
	Seguro de riesgos	1

<i>Cuidado ambiental</i>	Reforestación arbórea	42	
	Concientización ambiental	34	
	Actividades humanas de bajo impacto	10	
	Compostaje	10	
	Manejo de residuos	10	
	Leyes de protección ambiental	3	
	Restauración de ríos	1	
<i>Biodiversidad y manejo</i>	Primeros auxilios para mordedura de serpiente	5	
	Manejo de serpientes	4	
	Beneficios de reserva marina para pesquerías	3	
	Nombre científico de plantas**	3	
	Tipos de serpientes	3	
	Apoyos económicos para la conservación**	3	
	Vegetación de duna costera	2	
	Argumento científico de la reserva marina	1	
	Acuicultura	1	
	Estudios de orquídeas**	1	
	Estudios marinos**	1	
	Evidencia de presencia de arrecifes	1	
	Permisos para explotación de recursos naturales**	1	
	<i>Otras</i>	Labor EBTLT**	14
		Alternativas de trabajo viable	5
Equidad de género**		1	

6.3 Producción científica de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas

Considerada uno de los sitios de selva húmeda neotropical mejor conocidos Latinoamérica y de México

-Dirzo et al. (1997); Laborde D. (2006)

Los resultados presentados en esta sección corresponden al análisis realizado sobre producción científica (Figura 6) publicada de la EBTLT a partir de la base de datos brindada por la jefatura de la estación, también se presentan datos complementarios obtenidos a través de las entrevistas dirigidas al personal académico de la estación y a estudiantes cuyos proyectos de investigación fueron desarrollados en la región.

De acuerdo con la información recabada en las entrevistas dirigidas a la jefatura y al personal administrativo de la EBTLT, gran parte de la producción científica generada se concentra en investigaciones sobre diversos aspectos de biología tropical que contribuyen a la determinación y descripción de especies y al enriquecimiento de listados e inventarios; entre los más destacados se encuentran estudios de taxonomía y sistemática de plantas, ecología vegetal y animal principalmente con primates, insectos, aves y reptiles. Por otro lado, también se mencionó la falta de investigaciones enfocadas al estudio y solución de las problemáticas de los campesinos para lo cual resulta necesaria la colaboración con otras áreas de conocimiento como las ciencias sociales.

En torno a ello, los entrevistados manifestaron que la investigación realizada contribuye a la producción de la mayor parte de la información que se tiene sobre la región, además de ser ejemplo y base para muchas otras investigaciones en diferentes partes del mundo. Ello, aunado a los diversos estudios realizados de reforestación e impacto de especies invasoras, terrestres o acuáticas, responde a los objetivos principales de la estación (Figura 17) sobre realizar investigación científica de alto nivel sobre todos los aspectos de la biodiversidad de la selva y conformar uno de los reservorios más importantes del ecosistema.

Producción científica
<i>“Forma a través de la cual se expresa el conocimiento resultante del trabajo intelectual mediante investigación científica en una determinada área del saber, perteneciente o no al ámbito académico, publicado o inédito; que contribuye al desarrollo de la ciencia como actividad social” (Piedra y Martínez, 2007, p.34)</i>

Figura 6. Definición de producción científica.

La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas cuenta con una base de datos de los artículos y tesis provenientes de las investigaciones realizadas en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. La base de datos cuenta con un total de 2,350 registros desde el año 1857 al 2019, de los cuales el 54% corresponde a artículos científicos, el 33% a publicaciones de tesis, el 12% a capítulos de libros y los libros constituyen alrededor del 1% (Tabla 8).

Tabla 8. Productos científicos generados a través de la EBTLT.

Producto			
<i>Tesis</i>	766	Licenciatura	467
		Maestría	168
		Doctorado	130
<i>Artículos</i>	1,261		
<i>Capítulos de libros</i>	289		
<i>Libros</i>	35		
Total		2,350	

La región de los Tuxtlas es una región que durante décadas ha sido ampliamente estudiada, el primer trabajo del que se tiene registro data de 1857, un listado de aves de la región de Xalapa y San Andrés Tuxtla publicado en la revista científica *The Journal of Zoology*; a partir de entonces, se registran un total de 41 productos científicos realizados décadas antes de que la estación abriera sus puertas en 1967. La presencia de la estación en la región representó un incremento significativo en el desarrollo de diversas investigaciones que contribuyeron al entendimiento y conservación del ecosistema y por ende al aumento de la generación de información científica en Los Tuxtlas. La Figura 7 muestra la producción científica de la región registrada en las bases de datos de la EBTLT, desde el año de fundación de la estación, hasta la primera mitad del 2019.

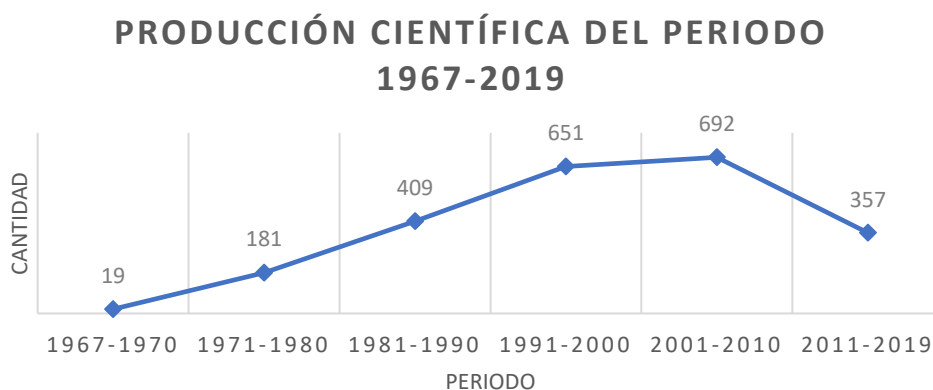


Figura 7. Gráfica de producción científica del periodo 1967-2019. N=2309.

Por otro lado, el análisis de la producción científica de la EBTLT mostró que la diversidad de temas de investigación desarrollados es de gran amplitud, sin embargo, la mayoría corresponden al estudio de las ciencias biológicas, principal área que responde a los objetivos de una estación biológica. En este sentido, se identificaron las disciplinas con un número de productos científicos mayor a 100: Ecología vegetal (315), Entomología (221), Herpetología (162), Primatología (160), Taxonomía y sistemática (145), Ornitología (109) y Ecofisiología vegetal (103). Dicho análisis se realizó a partir de las categorías dadas en la base de datos proporcionada por la estación. La base registra un total de 80 categorías alusivas a diferentes disciplinas en las que se agrupan cada uno de los trabajos.

Del total de productos científicos (2,350) pertenecientes a diversas disciplinas, 395 se pueden categorizar como conocimiento socioecológico, por lo que la mayor parte del conocimiento generado a través de la EBTLT (1,955) pertenece a disciplinas asociadas comúnmente al estudio de la biología tropical. Este último se denomina como 'conocimiento biológico general' en la Figura 8.

TIPO DE CONOCIMIENTO GENERADO A TRAVÉS DE LA EBTLT

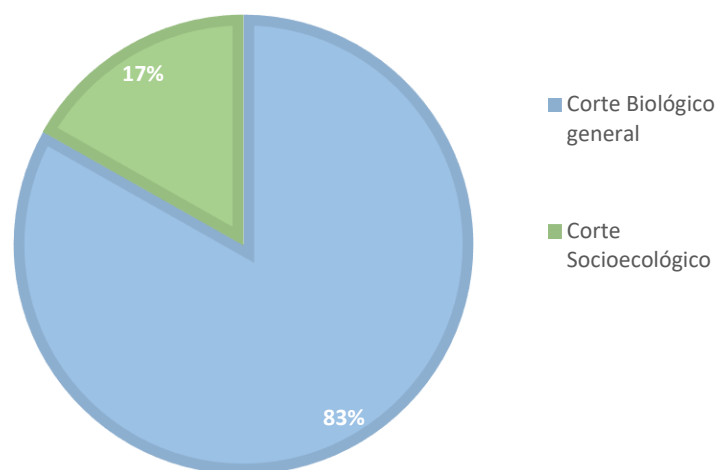


Figura 8. Gráfica del tipo de conocimiento generado a través de la EBTLT. N=2,350.

El porcentaje de conocimiento socioecológico está conformado por 395 trabajos, de los cuales el 48% está constituido por artículos científicos, el 39% por tesis de diferentes grados, el 9% por capítulos de libros y el 4% por publicaciones de libros (Tabla 9). Este conocimiento se agrupa en 21 categorías de disciplinas diferentes, entre las que destacan (por presentar más de 30 productos científicos) las siguientes disciplinas: Biodiversidad y conservación (88), Restauración (52),

Arqueología (38), Manejo y aprovechamiento RRNN (36), Sociología (34), Etnobotánica (33) e Impacto ambiental (31).

Tabla 9. Productos científicos de corte socioecológico generados a través de la EBTLT.

Producto			
<i>Tesis</i>	153	Licenciatura	76
		Maestría	39
		Doctorado	38
<i>Artículo científico</i>	188		
<i>Capítulos de libros</i>	36		
<i>Libros</i>	17		
<i>Memoria de congreso</i>	1		
Total	395		

El inicio de la producción de trabajos socioecológicos en la región se estima en 1945, año del primer registro de una investigación⁶ de este tipo. No obstante, es hasta el periodo 2001-2010 que la generación de conocimiento socioecológico comienza a ser notoria y alcanza su máxima producción en la EBTLT (Figura 9).

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO SOCIOECOLÓGICO POR DÉCADAS

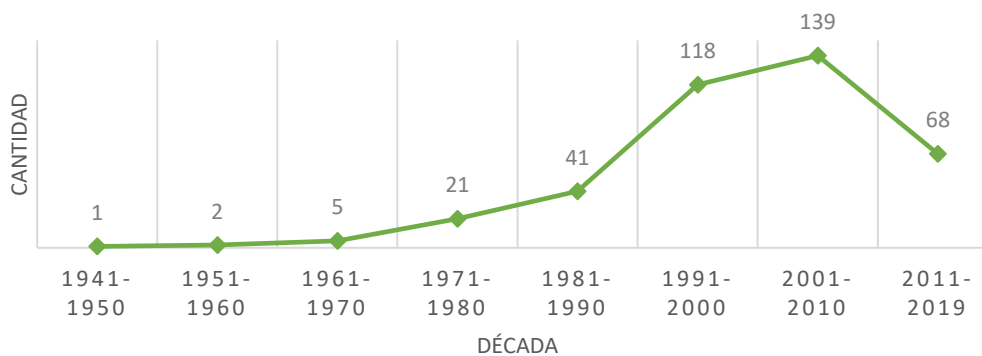


Figura 9. Gráfica de la producción científica de conocimiento socioecológico por décadas. N=395.

De acuerdo con el análisis realizado para determinar la disponibilidad del conocimiento socioecológico, se determinó que el 62% equivalente a 246 productos científicos, se encuentra disponible para su consulta digital en línea, o en físico dentro de las instalaciones de la EBTLT; mientras que el 38 %, conformado por 149 productos, no cuenta con acceso libre, ya sea físico o digital. A su vez, el 62% de los trabajos disponibles está compuesto en su mayoría por artículos

⁶ Las exploraciones efectuadas en Los Tuxtlas, Veracruz. Publicación en revista científica de arqueología.

científicos (68%), mientras que las tesis son el formato de publicación con mayor porcentaje de productos sin acceso libre (64%). La Figura 10 muestra la disponibilidad del conocimiento socioecológico de acuerdo con el tipo de producto.

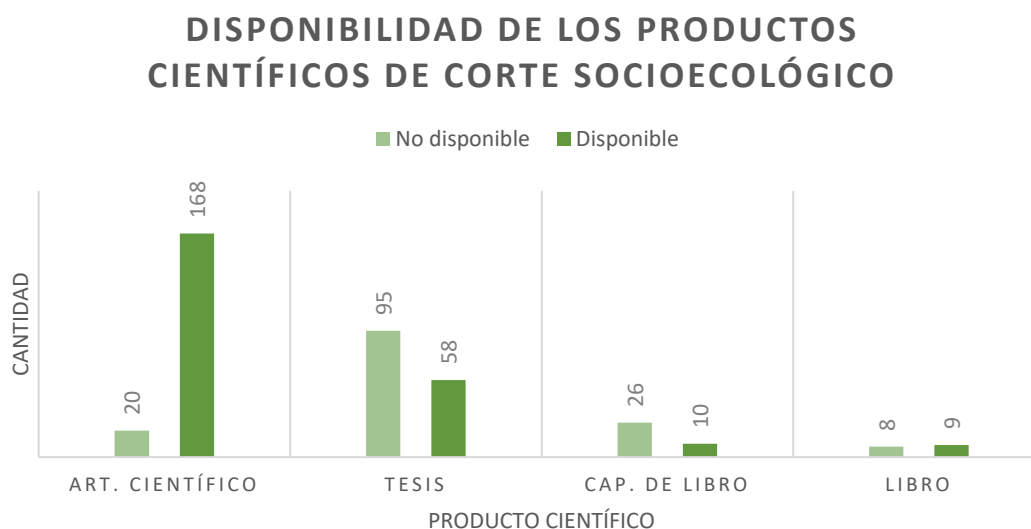


Figura 10. Gráfica de disponibilidad de los productos científicos socioecológicos. N=395. Para fines prácticos se eliminó el trabajo correspondiente a la memoria de congreso, mismo que se encuentra entre los productos disponibles en línea o físicamente en la EBTLT.

A continuación, se presentan los datos de las entrevistas realizadas a estudiantes cuyo proyecto de investigación fuera desarrollado en la región; se obtuvieron 4 entrevistas, 2 a estudiantes de licenciatura y 2 de doctorado. Debido a que la muestra de dichas entrevistas fue reducida, los resultados actúan como un elemento complementario a los datos presentados en esta sección. Entre las preguntas conducidas a los entrevistados, resaltan aquellas que permiten visualizar el alcance tanto científico como social de las investigaciones: aportes a la comunidad científica y a la sociedad no académica, formas de comunicación de los resultados y principales beneficiados de la información obtenida. La Figura 11 muestra las respuestas de dichas preguntas que los entrevistados manifestaron, así como el número de menciones de cada respuesta (en negritas), la suma puede ser mayor o menor al número de los entrevistados debido a que algunas respuestas fueron dobles o repetidas.

Los motivos de las investigaciones de los entrevistados van desde temas asignados por parte del asesor, afinidad con investigaciones desarrolladas por el grupo de trabajo donde están inmersos, intereses personales y continuidad de investigaciones previas. Así mismo, estos hicieron referencia

a aportes científicos derivados de los resultados obtenidos, no hubo menciones alusivas a problemáticas sociales en las motivaciones que llevaron al desarrollo de los trabajos.



Figura 11. Respuestas de los estudiantes entrevistados.

Por otra parte, los aportes a la sociedad no académica mencionados no forman parte de los objetivos de la investigación, sin embargo, se tiene el interés por realizarlos. La misma situación se presenta en cuanto a la comunicación de los resultados, pues los entrevistados mencionaron tener interés por compartirlos a través de artículos de divulgación, guías de campo, y reportes dirigidos a la Conanp y la RBLT, sin embargo, la intención principal de la mayoría de los entrevistados consistía en la publicación de artículos científicos.

Aunado a ello, se reconoció que el sector con mayor beneficio a partir de las investigaciones en cuestión, es la comunidad científica. Sólo un entrevistado aseguró un acercamiento a los campesinos para compartir los resultados de su investigación una vez finalizada, esto con la intención de enriquecer el conocimiento de los campesinos sobre los beneficios de las especies presentes en sus parcelas; en palabras del entrevistado: “comunicarlo a todos, para empezar a los dueños de los potreros donde trabajé” (extracto de entrevista).

6.4 Uso potencial de la información como satisfactor de NII

El análisis realizado sobre la producción científica de la EBTLT permitió identificar información sujeta a un posible uso para la satisfacción de las necesidades e intereses de información de los habitantes de la comunidad de Balzapote, y con ello, asociar los productos científicos a NII específicas y determinar si existe congruencia entre la información solicitada y la información generada a través de la EBTLT. A partir de las cuatro categorías establecidas que especifican si la NII fue cubierta de manera total, parcial (con o sin acceso a resumen) o nula, se determinó que, de un total de 52, 35 fueron cubiertas total o parcialmente, y 17 permanecieron sin cubrirse (Anexo 8). En otras palabras,

se identificó información de uso potencial para la satisfacción de un 67% de las NII, mientras que para el 33% restante no fue posible asociar alguno de los productos científicos analizados. Por separado, los intereses de información fueron cubiertos (total y parcialmente) en un 83.5%, las necesidades se cubrieron en un 62.5%.

La Figura 12 muestra el estatus en el que se encuentran las NII de acuerdo con el grado en el que estas fueron cubiertas por la información analizada. Algunas de las NII se categorizaron en más de un estatus puesto que, en más de una ocasión, una misma necesidad fue cubierta total y parcialmente por diferentes productos científicos (es decir, de manera mixta), por lo que el total reflejado en dicha figura sobrepasa el total de las NII (N=52). Aunado a ello, la Tabla 10 muestra los resultados netos de las necesidades e intereses de información cubiertas solamente por una categoría. El estatus de satisfacción de cada necesidad e interés de información está disponible en el Anexo 7.

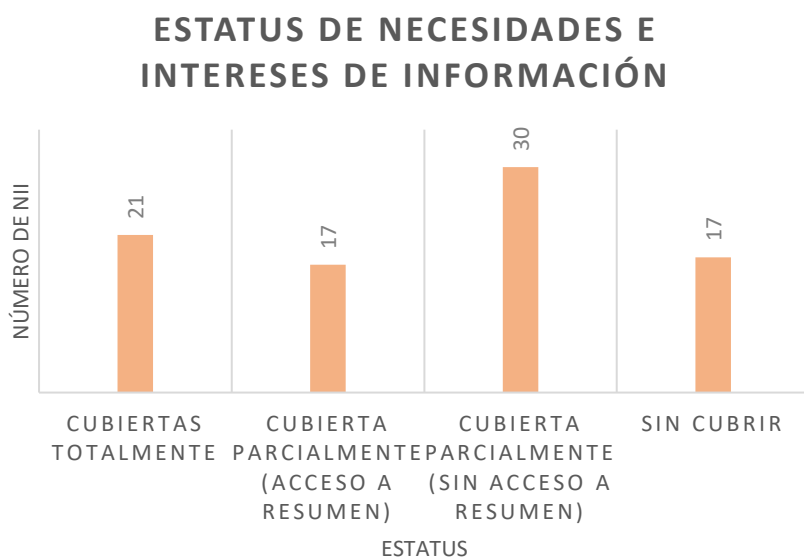


Tabla 10. Total neto del estatus de NII.

Estatus	Número de NII
<i>Total</i>	3
<i>Parcial</i>	13
<i>Mixto</i>	18
<i>Nula</i>	17

Figura 12. Gráfica de estatus de NII. N=52.

De manera complementaria, se revisaron datos que presentan los productos científicos como formato de publicación, disponibilidad en físico y acceso en línea, idioma y tipo de lenguaje utilizado. Ello debido a que el presente trabajo considera dichas características como elementos que influyen en el uso potencial de la información, tanto en términos generales, como en cuanto a las condiciones

sociales específicas de la comunidad de Balzapote, como lo es el limitado acceso a internet del que disponen, grado de escolaridad, dominio de lenguas extranjeras, etc.

Se identificó un total de 307 productos científicos asociados a NII, equivalente al 13% del total de la producción científica (2,350) de la EBTLT, de los cuales la mayor parte se encuentra en formato de artículo científico (159), seguido de tesis de licenciatura, maestría y doctorado (111). Estos dos formatos representan el 88% (52% y 36% respectivamente) del total de la información que presentó posibles usos para la satisfacción de NII (Figura 13). Este escenario demuestra que la mayor parte de la información presenta un alto nivel de lenguaje técnico, situación que se corroboró mediante el análisis de los productos científicos (con y sin acceso al trabajo completo), pues se identificaron sólo 3 trabajos⁷ cuyo lenguaje facilita el entendimiento y uso de la información. En cuanto al idioma y tipo de lenguaje utilizado en los 307 productos científicos revisados: 184 están presentados en español, 122 en inglés y 1 en francés.

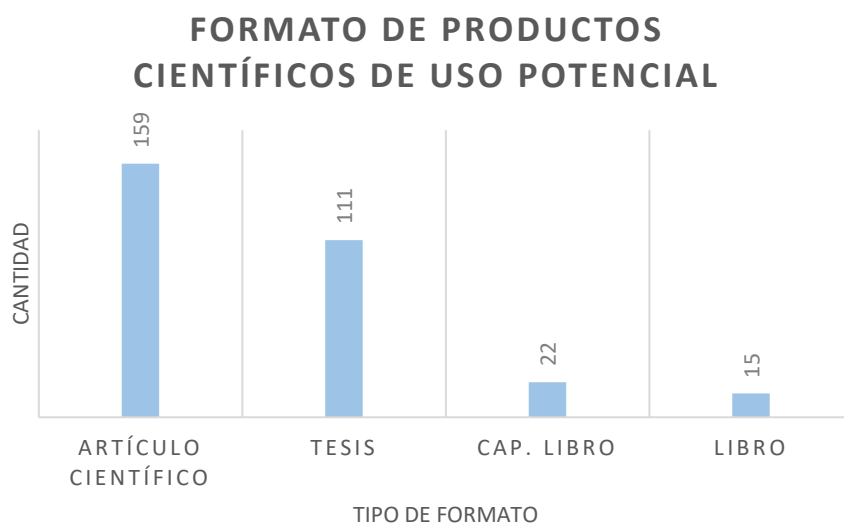


Figura 13. Gráfica del formato de los productos científicos sujetos a uso potencial. N=307.

El personal entrevistado de la EBTLT, reconoce que estos dos últimos factores (idioma y lenguaje técnico), limitan el uso de la información científica por parte de la sociedad no académica: *“Lo que pasa es que la información, así como la puedes obtener en los libros y artículos, es un lenguaje muy técnico, muchas veces les hablamos a las personas de especies endémicas, introducidas o exóticas y*

⁷ Manual para el diseño, establecimiento y manejo de los principales sistemas agroforestales con cedro rojo, cedro nogal y primavera de Los Tuxtlas, Veracruz; Guía de identificación ilustrada de serpientes de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México; Manual de identificación de frutos y semillas anemócoras de árboles y lianas de la Estación Los Tuxtlas, Veracruz, México.

ellos no entienden bien los términos, entonces el tecnicismo es lo que más dificulta que las personas la entiendan”; “Mucha (de la información) está publicada en inglés, y pues la mayoría de la población no habla inglés, solamente universitarios o así leen en inglés, para la gente regional está fuera de su alcance” (extractos de entrevista).

De acuerdo con datos brindados por la EBTLT, se tiene el registro de los productos científicos que se encuentran disponibles dentro de las instalaciones de la biblioteca, a partir de la revisión de dichos datos, se determinó que un 76%, de los 307 productos científicos asociados a NII, se encuentran disponibles para su consulta en físico dentro de la estación, con un faltante del 24%. Por otro lado, a través de la consulta en línea realizada, se corroboró la disponibilidad digital de los trabajos, obteniendo un 62% para los productos que presentan acceso abierto en plataformas virtuales y un 38% para aquellos que no permiten ingresar al documento completo gratuitamente o no se encuentra de forma digital. La Figura 14 muestra ambos resultados.

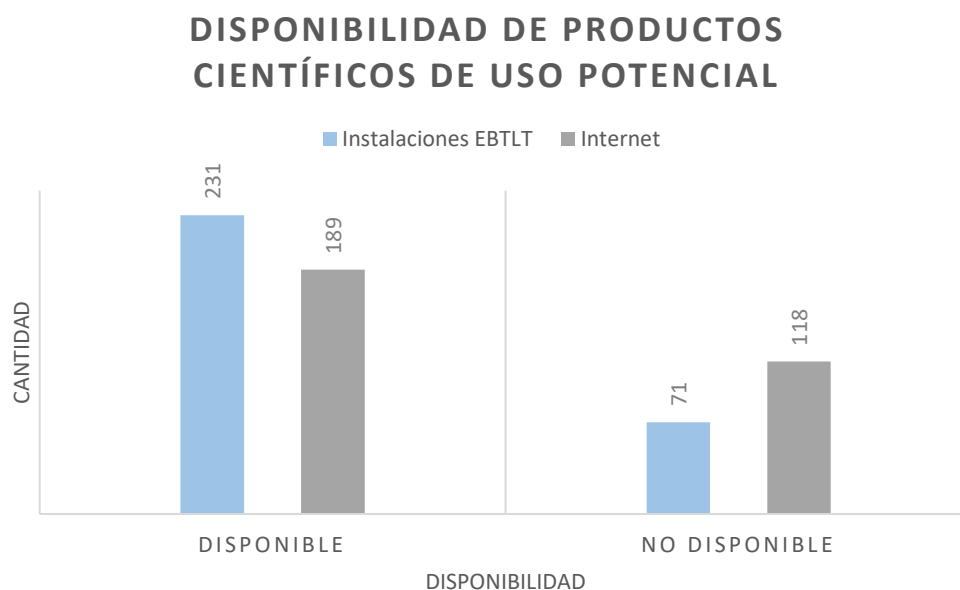


Figura 14. Disponibilidad de los productos científicos sujetos a uso potencial. N=307
En el caso de los datos de la EBTLT, hace falta el registro de la disponibilidad de 5 documentos.

En términos de conocimiento socioecológico, 131 productos científicos, equivalente al 43%, asociados a necesidades e intereses de información pertenece a esta categorización, mientras que 176 (57%) provienen del conocimiento mayormente de corte biológico (Figura 15), lo que concuerda con las líneas de investigación más destacadas de la EBTLT.

La Tabla 11 muestra, para cada tipo de conocimiento, las disciplinas con mayor cantidad de productos científicos sujetos a uso potencial. En el caso del conocimiento socioecológico, las categorías *Biodiversidad y Conservación* y *Restauración* proporcionan la información requerida para la satisfacción de las necesidades de *Reforestación arbórea* y *Concientización Ambiental*, mismas que presentan el mayor número de menciones de todas las NII. En cuanto al conocimiento biológico, las categorías *Herpetología* y *Taxonomía y Sistemática* conglomeran el mayor número de productos científicos sujetos a uso potencial, respondiendo a intereses de información como el *Nombre científico de plantas y Tipos de serpientes*.

TIPO DE CONOCIMIENTO DE USO POTENCIAL

■ Conocimiento Socioecológico ■ Conocimiento Biológico

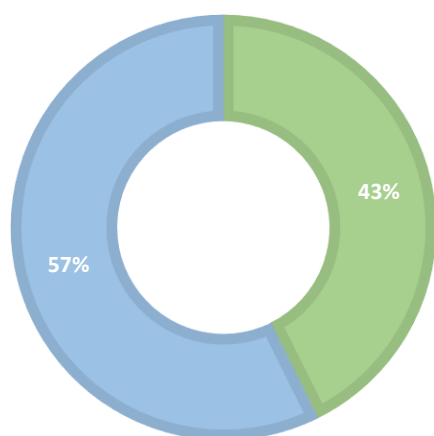


Figura 15. Gráfica del tipo de conocimiento de los productos científicos sujetos a uso potencial. N=307.

Tabla 11. Categorías con mayor número de productos científicos sujetos a uso potencial.

	Disciplina	Productos científicos
Socioecológico	<i>Biodiversidad y Conservación</i>	29
	<i>Etnobotánica</i>	24
	<i>Manejo y aprovechamiento de RRNN</i>	20
	<i>Restauración</i>	20
	<i>Impacto ambiental</i>	12
General	<i>Herpetología</i>	57
	<i>Taxonomía y sistemática</i>	52
	<i>Carcinología</i>	22
	<i>Biología de suelos</i>	13
	<i>Biología reproductiva</i>	12

6.5 Dinámica de conexión: perspectivas de los actores

Entendida como el proceso de creación, fortalecimiento, debilitamiento o disipación de las conexiones de un sistema (Havelock G., 1986a), la *dinámica de conexión* entre la ETBLT y la comunidad de Balzapote se describe a partir de la información referente a la relación que existe entre ambos actores obtenida en las diferentes entrevistas. Esta sección reúne las visiones que los actores tienen uno sobre el otro, así como sus propuestas para mejorar la dinámica de conexión. La reconstrucción de ambas visiones se intentó realizar lo más acercado posible a la realidad, sin embargo, se reconocen los posibles faltantes de información y factores que influyen en la interpretación de la información recabada.

6.5.1 Visiones de la comunidad

El ejercicio de análisis se realiza principalmente a partir de 20 entrevistas que incluyeron preguntas sobre el tema en cuestión y de comentarios surgidos en entrevistas de temas distintos.

Balzapote es una comunidad que ha visto el desarrollo de la EBTLT desde sus inicios, cuando las tierras fueron gestionadas, cuando se construyeron los primeros edificios, en el establecimiento de la clínica, y las primeras visitas por parte de las escuelas a las instalaciones. Sin embargo, a lo largo de la historia han existido diferentes factores que han dificultado el fortalecimiento de los lazos entre los actores. Para conocer cómo la comunidad percibe la relación con la estación, se pidió a los entrevistados que la calificaran de acuerdo con el siguiente criterio: Buena (mucha comunicación), Regular (comunicación ocasional), Neutral (indiferente) y Mala (conflictiva). La mayor parte de las respuestas (16) apuntó a una relación neutral, con comentarios como *“Nosotros por un lado y ellos por otro”*; *“No nos llevamos con ellos ni ellos con nosotros”*; *“Ellos allá en su trabajo y cada quién en lo suyo”*; *“Sólo somos vecinos”*; el resto (4) la calificó como regular, de comunicación ocasional. Algunos de los entrevistados distinguen entre la relación con la EBTLT, como institución, y con la jefa de estación, con quien mencionan tener una relación de calidad, respeto y apoyo.

En este sentido, la comunidad reconoce los beneficios que ha tenido por parte de la estación y de su jefa, entre los cuales destacan las invitaciones a escuelas para visitas guiadas, regulación y permisos del aprovechamiento maderable, empleos como guías de campo, diversos apoyos a las escuelas, ingresos a negocios locales por turismo académico y más importante aún, los esfuerzos de concientización y conservación de la selva: *“Si no fuera por la estación, ya no habría animales, toda esa parte hubiera sido puro potrero”*; *“A través de la estación adquirimos conocimientos que antes no teníamos, como las pláticas para cuidar el ambiente, a través de los biólogos⁸ hacemos conciencia”* (extractos de entrevistas). En cuanto a desventajas de la presencia de la EBTLT en la región, estas se reducen al camino empedrado (fracción que pertenece a la estación), al riesgo por serpientes (existe un miedo común a estos reptiles debido a un incidente ocurrido a uno de los pobladores) y a ciertas restricciones para el aprovechamiento de recursos naturales (tala de árboles).

Por otro lado, la información recabada reveló algunos aspectos negativos en cuanto a vinculación y comunicación con la comunidad de Balzapote. De los 20 entrevistados, 8 reportaron conocer la

⁸ Término utilizado por los pobladores locales para referirse a los investigadores y/o estudiantes de diferentes disciplinas que realizan sus investigaciones en la región a través de la EBTLT.

estación sólo desde fuera, mientras que de los 12 que sí han estado dentro de las instalaciones, 3 entraron hace más de 30 años, cuando asistían a la primaria. El conocimiento que la comunidad tiene sobre la labor que realiza la EBTLT es escaso, la mayoría de las respuestas se limitan a “el estudio de plantas y animales”; quienes mostraron mayor conocimiento sobre el tema fueron aquellos que trabajan como guías de campo, aun así, estos mencionaron conocer la labor de la EBTLT a través de pláticas informales con los biólogos. Así mismo, los entrevistados mencionaron que las actividades realizadas por la estación en la comunidad son poco frecuentes o nulas.

Se les preguntó a los entrevistados qué ocurre después de que los investigadores y estudiantes terminan sus trabajos en la región, a lo que casi el total de los entrevistados (19) respondió que estos se marchan y no comparten sus resultados, con la excepción de una maestra de la primaria, quien mencionó que ocasionalmente se comparten a través de pláticas en la primaria. En palabras de los entrevistados: *“Se fueron muy agradecidos de aquí pero no dejaron resultados”; “Ya no regresan, nada más vienen específicamente a hacer su trabajo”; “Sabemos que vienen e investigan, pero no sabemos qué viene después de eso”*. Así mismo, también hubo comentarios con miras en la mejora de la situación: *“Que se tomen en cuenta también a las personas, porque al final de cuentas también forman parte de la situación. Que se llegue a un punto de equilibrio entre campesinos y biólogos. No sólo terminar el trabajo, sino hacer un seguimiento”* (extracto de entrevista).

Al respecto, gran parte de los entrevistados mostraron interés por conocer las investigaciones que se realizan en la región, pues consideran que el conocimiento en la EBTLT podría ser de utilidad para la solución de algunos de sus problemas, sin embargo, desconocen la variedad de temas que pueden ser abordados a través del trabajo de la estación. En este sentido, la comunidad reconoce tanto el deber de la EBTLT por comunicar la información generada, como la responsabilidad del pueblo para solicitar dicha información.

Entre las propuestas para promover el uso de la información se mencionó el desarrollo de reuniones en conjunto para establecer aquellos temas en los que podría brindar asesorías y orientaciones a través de pláticas formales donde se comparta la información a los pobladores de la comunidad. Esta dinámica se puede visualizar en un extracto de entrevista: *“Que ellos nos impartan sus conocimientos, nosotros les decimos lo poquito que sabemos, y yo pienso que así, con cooperación entre ambas partes, podemos llegar a puntos de acuerdo”*. Dichas acciones llevarán, idealmente, a promover una comunicación de calidad (y calidez) con la EBTLT.

6.5.2 Visiones de la EBTLT

Análisis realizado a partir de las entrevistas dirigidas al personal académico de la EBTLT.

La EBTLT recibe decenas de investigadores y estudiantes que pretenden realizar sus trabajos en la región, sin embargo, los entrevistados mencionan que muy pocas veces estos muestran intereses de estudio en Balzapote, u otras comunidades aledañas. No obstante, esta se ha esforzado para mantener los vínculos con la comunidad a través de actividades como visitas guiadas o pláticas impartidas por estudiantes que realizan su servicio social en la estación, entre otras. Con relación a ello, un entrevistado comenta: *“La relación siempre se ha mantenido, y aun cuando ha habido momentos de alejamiento, la estación siempre ha tratado de mantener al menos ese vínculo de escuela-estación, y siempre ha habido estas actividades”* (extracto de entrevista).

Con la finalidad de conocer la perspectiva de la EBTLT sobre las necesidades e intereses de información de los habitantes de Balzapote, una de las preguntas clave de la entrevista fue: *¿Qué necesidades de información consideras que tiene la comunidad?*, a lo que los entrevistados respondieron con una serie de temas que de acuerdo con su perspectiva resultan de gran de importancia y utilidad para la localidad en cuestión. Entre los diversos temas planteados, resaltan aquellos que coinciden con algunas de las necesidades e intereses de información mencionados por la comunidad de Balzapote, como la atención médica ante una mordedura de serpiente, el manejo de residuos, la concientización sobre la captura de animales silvestres y la labor que realiza la EBTLT.

Así mismo, cuando se les preguntó qué acciones podría tomar la estación para mejorar la comunicación y vinculación con el pueblo, las respuestas estuvieron ligadas a una misma idea: establecer, en conjunto con Balzapote, las líneas de trabajo acordes a sus necesidades y requerimientos (en términos de información y asesorías) tomando en cuenta las capacidades y limitantes de la estación. Para ello, la EBTLT requiere conocer los intereses de la comunidad de Balzapote, las líneas o temas que les gustaría abordar y de manera más concisa, una lista de necesidades de información en las que la estación podría intervenir. La Figura 16 muestra los temas de información útil y las propuestas de acción que fueron planteados por el personal de la EBTLT entrevistado.

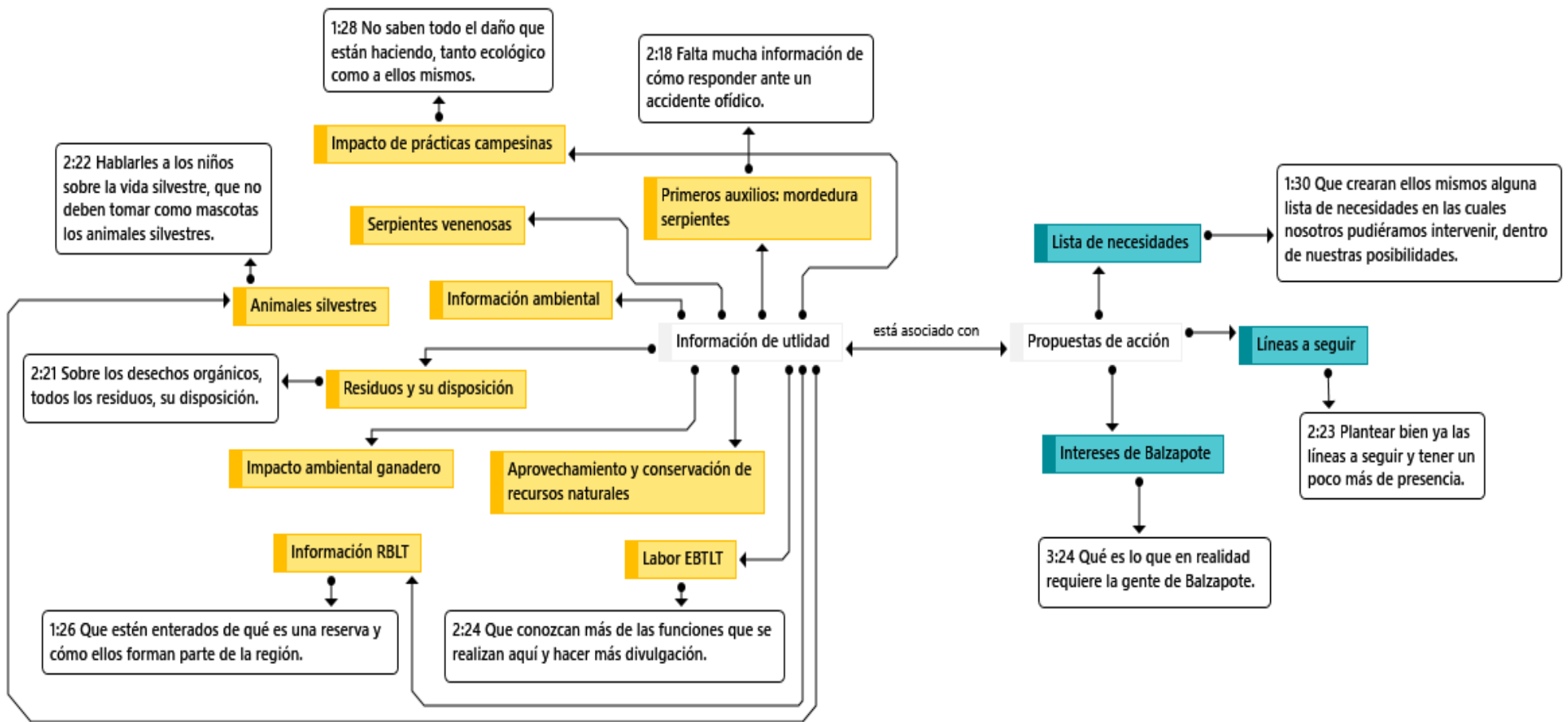


Figura 16. Diagrama de propuestas de información y acción planteadas por la EBTLT.

Se marcan con amarillo las propuestas de información útil y con azul las propuestas de acción. Se incluyen extractos de entrevistas para complementar las etiquetas establecidas.

6.5.3 Vinculación y comunicación: logros y obstáculos de la EBTLT

<i>Objetivos de las Estaciones de Campo IBUNAM</i>	
1.	Preservar los ecosistemas del área de la Estación.
2.	Conocer la estructura y funcionamiento de los ecosistemas protegidos.
3.	Ofrecer servicios que permitan la realización de investigación, enseñanza y divulgación.
4.	Conocer la problemática social del área de influencia de la Estación y contribuir a su solución.

Entre las acciones de difusión de la ciencia, enmarcadas en el objetivo número 3 de la EBTLT (Figura 17), se llevan a cabo actividades de educación ambiental en las escuelas rurales como parte de servicios sociales de la estación, organización y asistencia a eventos culturales y de divulgación, realización de talleres de capacitación, en colaboración con la RBLT, dirigidos a ejidatarios para el monitoreo de flora y fauna de la región, y visitas guiadas por las instalaciones de la estación. Dichas visitas consisten en actividades informativas sobre la biodiversidad de la región y su conservación, caminatas por senderos educativos dentro de la selva, visitas a la biblioteca y finalmente, un recorrido en el museo de la estación.

Figura 17. Objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo de Estaciones de Campo.

Este último cuenta con un registro de visitantes que permite a la estación tener un aproximado del número de personas que se reciben anualmente como parte de las actividades de divulgación. El total de visitantes recibidos desde la inauguración del museo en el 2006, hasta el año 2018, es de 18,294 personas (Figura 18), de las cuales un 92% son de nacionalidad mexicana y un 8% a otras nacionalidades. El mayor número de visitantes se registra en 2009 y posteriormente se observa una tendencia al decrecimiento del número de visitantes, interrumpido por un incremento en 2015.



Figura 18. Gráfica del número de visitantes del museo de la EBTLT. N=18,323. Datos obtenidos de los registros del libro de visitas del museo. Digitalización en colaboración con Yunuen Arroyo.

A pesar de los esfuerzos, los entrevistados reconocen la falta de vinculación entre la ciencia y la sociedad aunado a la necesidad de presentar la información de las investigaciones no sólo al gremio científico, sino también a la comunidad no académica, así como generar proyectos con mayor interacción social y aplicación para la gente de la región. Al respecto, uno de los entrevistados comenta que *“a pesar de ser uno de los lugares con mayor investigación científica en México, aún existen dificultades para lograr que la información llegue a las localidades de la región y no se quede solamente en los libros”* (extracto de entrevista).

En relación con ello, los entrevistados identificaron un conjunto de factores que obstaculizan la disponibilidad, acceso y divulgación de la información producida. Dichos obstáculos comprenden: a) la disponibilidad únicamente electrónica de muchas investigaciones aunada a la dificultad de los locales para acceder a internet; b) el lenguaje técnico e idioma en el que se presenta la información; c) las limitantes al interior de la estación, que consisten en la falta de personal, y de preparación de este en cuanto a actividades de vinculación con la sociedad, además de la inversión de tiempo y recursos que no están contemplados dentro de las responsabilidades principales de sus puestos de trabajo; y c) la indiscutible falta de presupuesto y personal profesional (divulgadores de la ciencia, comunicadores, vinculadores, educadores ambientales, etc.) para el desarrollo de dichas actividades.

En relación con las acciones de la EBTLT en beneficio de comunidades aledañas, puntualizadas en el objetivo número 4 (Figura 17), esta realiza labores de contratación de ayudantes como guías de campo, apoyo al mantenimiento de cercas (de los potreros que colindan con la estación), asesorías técnicas en proyectos de desarrollo comunitario y de restauración ecológica y brigadas de médicos veterinarios. Otros beneficios indirectos son la protección de fuentes hidrológicas, mantenimiento de la biodiversidad, estabilidad en condiciones climáticas, entre otros (Coates, 2017).

De manera particular, a la comunidad de Balzapote se le ha apoyado con donaciones de libros, loterías y memoramas para los estudiantes, malla para invernadero a la telesecundaria, árboles para instalaciones del kínder y primaria, aportaciones económicas para asistencia a concursos de los diferentes grados, etc. Así mismo, uno de los aportes de la estación más significativos y reconocidos por la comunidad es el otorgamiento de un documento de visto bueno para el aprovechamiento de árboles sin fines lucrativos, para el mantenimiento de sus viviendas.

VII. DISCUSIÓN

7.1 El manejo de sistemas socioecológicos: un mosaico de perspectivas

El entendimiento de los sistemas socioecológicos implica que estos sean interpretados por los diferentes actores que en ellos confluyen, es decir, se pueden crear diversas construcciones del mismo escenario desde diferentes puntos de vista. En el MSSE, Waltner-Toews et al. (2003) ponen sobre la mesa la cuestión sobre cuáles perspectivas (del amplio y heterogéneo abanico de opciones) deben ser incorporadas al modelo final que será usado para la toma de decisiones que constituye el manejo de sistema.

Ante el nivel de incertidumbre generado por las diversas perspectivas, Waltner-Toews et al. (2003) proponen establecer un equilibrio, en términos de negociaciones y acuerdos, entre dichas perspectivas, pues las acciones que de ellas se derivan tienen múltiples consecuencias temporales, espaciales e institucionales (por las normas y reglas que acotan el manejo). En la comunidad de Balzapote, existe el interés (no generalizado) y, hasta cierto punto, la demanda por que esto suceda. Al respecto, uno de los entrevistados comenta: *“Que se tome en cuenta también a las personas, porque al final de cuentas también forman parte de la situación. Que se llegue a un punto de equilibrio entre campesinos y biólogos”* (extracto de entrevista). En este sentido, lograr la cooperación y participación de los actores involucrados requiere del acercamiento a las diferentes visiones e intereses que estos tienen, es decir, de la mediación activa de los posibles conflictos a través de canales comunicativos que promuevan el acuerdo colectivo de alternativas de acción (Castillo, 2003).

Un paso previo a cualquier proceso de comunicación y participación entre actores es la identificación de estos. En el presente trabajo, se identificó a los encargados de las actividades productivas y a las instituciones dedicadas al estudio del ecosistema como dos de los principales actores relacionados con el manejo de sistemas socioecológicos en la región. En el contexto particular, se determinó a la EBTLT como el actor científico y a los ejidatarios, pescadores y amas de casa de la comunidad de Balzapote como los actores sociales no académicos. Así mismo, se identificó a la RBLT como un actor importante en el manejo ecosistémico de la región puesto que influye significativamente en la de toma de decisiones, además, tanto la EBTLT como la comunidad de Balzapote se encuentran dentro de la delimitación del polígono de la reserva.

En el MSSE, los productores rurales son considerados como interlocutores primordiales, puesto que dependen directamente del manejo de los recursos y servicios ecosistémicos, por lo que escucharlos

es sustancial para el mantenimiento de los ecosistemas a largo plazo (Castillo, 2003; Castillo et al., 2018). En las comunidades rurales, comúnmente, son los hombres quienes se encargan de las actividades del campo y, por ende, quienes reciben el título de ejidatario por la tenencia de las tierras, por lo que la atención al papel que las mujeres desarrollan en el manejo de los sistemas socioecológicos puede verse reducida. El trabajo que se realizó con las mujeres de la comunidad de Balzapote, mostró la importancia e influencia que ellas tienen sobre el manejo de los ecosistemas de la región, pues son quienes lideran la producción en los solares de la comunidad, una de las actividades primordiales para el sustento alimenticio de los pobladores.

La transformación de estos espacios, actualmente dedicados al cultivo de árboles y arbustos proveedores de frutas y vegetales, plantas medicinales y comestibles, etc., reside principalmente en la habilidad de las mujeres para adaptarlos a las necesidades alimenticias de sus familias: *“Cuando nosotros venimos pues sí nos costó, a como estaba antes, nos tocó cambiarlo. Tenía mucha yerba porque estaba abandonado, mucho monte, empezamos a limpiar, a recoger piedras porque había muchísimas, y a sembrar, primero el pasto y después sembramos unos árboles de chagalapoli, limón y otros”*; *“Aquí el solar era un zacatal, cuando vine aquí no había árboles de esos, por ejemplo, de súchil, naranja, palma de coco, mango, chagalapoli, eso yo no lo encontré aquí, eso lo trajimos a sembrar”*. Así mismo, las mujeres conformaron un sector de la población interesado en contribuir a la solución de las problemáticas ambientales, con mayor asistencia y participación en el taller realizado, además de encabezar la actividad productiva con mayor número de necesidades e intereses reportados (21).

Este escenario refleja la importancia de la inclusión de los actores no sólo como sectores de la sociedad, si no al interior de cada sector, pues muchas veces podemos incurrir en tomar en cuenta sólo a quienes los encabezan, dejando de lado a otros actores cuya influencia es igual de importante. Se recomienda observar con detalle al interior de las comunidades para reconocer el papel de los y las habitantes que contribuyen en su funcionamiento. De esta manera, considerar a las personas que conforman las comunidades locales como parte integral de los sistemas socioecológicos permite un mayor entendimiento de estos, y por ende, una toma de decisiones más efectiva (Waltner-Toews et al., 2003). Cabe mencionar que, en el contexto del manejo adaptativo, estas decisiones están sujetas a cambios ya que no siempre se obtienen los resultados esperados, por lo que es necesario que sean adaptadas (Berkes, Folke, & Colding, 2000).

7.2 Necesidades e intereses de información

El entendimiento de los sistemas socioecológicos requiere de un conjunto de perspectivas que conformen el conocimiento legítimo, genuino, esto es, que la definición del sistema no sea realizada sólo por expertos externos, sino que la comprensión (y el manejo) del sistema se dé *de adentro hacia afuera* (Waltner-Toews et al., 2003). En la búsqueda del equilibrio entre las diferentes perspectivas para el MSSE, la comprensión de visiones, inquietudes y necesidades de los actores involucrados resulta sustancial para diseñar programas de investigación y comunicación incluyentes (Metcalf, 2011). Para ello se requiere de la articulación e identificación de las NII, haciendo énfasis en los principales manejadores de los ecosistemas, quienes son reconocidos como el primer eslabón en la interacción entre los seres humanos y los ecosistemas (Castillo & Toledo, 2000).

Hoy en día se sabe de casos en los que familias campesinas han cambiado sus prácticas de manejo (y percepción del ambiente) hacia unas más sustentables debido a la interacción que han tenido con la academia, sin embargo, no existe certeza en que haya ocurrido lo contrario (Pérez-Escobedo, 2011). En la comunidad de Balzapote, con la sola presencia de los científicos y su comunicación ocasional e informal con ellos, se han dado algunos cambios en las formas de pensar y de actuar de algunos pobladores. Ejemplo de ello es una señora que, interesada por el cuidado de las aves, comenta: *“Por los biólogos hacemos un poquito de razón (conciencia) con las aves”* (extracto de entrevista). En este sentido, existe un compromiso de reciprocidad en el que los académicos ajusten sus objetivos y preguntas de investigación en función de su interacción con los pobladores locales, idealmente, tomando en cuenta las necesidades e intereses de información de estos.

Así mismo, además de dar respuesta a las problemáticas ambientales, contribuir al entendimiento de las mismas es un aspecto donde los científicos pueden intervenir. Como se abordó en la descripción de las actividades productivas, los pobladores de Balzapote atribuyen los elementos causantes de las problemáticas de acuerdo con su experiencia y a lo que observan, sin embargo, estas explicaciones pueden estar limitadas en términos de certeza, por lo que se requiere de información científica que identifique con mayor seguridad y evidencia las causantes de las problemáticas y así proporcionar bases más sólidas para el accionar.

Por ejemplo, en cuanto a las dificultades en el cultivo del maíz, Lafitte (2001) comenta que factores como la sequía, el exceso de humedad, la deficiencia de nitrógeno, los suelos ácidos, la toxicidad del aluminio y la salinidad son los causantes más comunes de estrés en las siembras de maíz en zonas tropicales bajas. La salinidad es el factor reconocido por los pobladores de Balzapote, sin embargo,

el autor menciona que, en comparación con otros factores, la salinidad afecta un área reducida (5%) de los maíces tropicales. En este sentido, las causantes de esta y otras problemáticas son, en cierta medida, desconocidas por los pobladores, ello requiere de expertos que contribuyan a lograr un mayor entendimiento para proporcionar soluciones más certeras y efectivas.

En este contexto, la presente investigación se propuso escuchar a los protagonistas del manejo de ecosistemas y recursos en la comunidad de estudio. Si bien, se establecieron preguntas clave en las entrevistas para determinar las necesidades de información de los habitantes, en muchas ocasiones no se obtuvieron las respuestas esperadas. Esto, debido a que a menudo las personas tienen cierta dificultad para expresar sus necesidades de información, por lo que al momento de hacerlo, estas presentan niveles de incertidumbre y poca exactitud en su articulación (Taylor, 1968). Sin embargo, aun si las personas no pueden expresar claramente la información que desean, pueden expresar sus sentimientos, emociones y pensamientos sobre la situación que da lugar a la necesidad (Ruthven, 2019). En este sentido, la identificación y descripción de problemas del *mundo real* a través de procesos transdisciplinarios puede dar lugar a preguntas de investigación científica, basadas en las NI de la sociedad no académica (Lang et al., 2012).

Esta situación fue frecuente en las entrevistas realizadas, por lo que algunas de las necesidades identificadas partieron del reconocimiento y descripción de un problema sin la declaración formal de una necesidad de información. Por su parte, Ruthven (2019) argumenta que, a partir de dichas expresiones, las necesidades concisas pueden ser descifradas; no obstante, esta investigación reconoce la intervención del investigador al interpretar y/o dar sentido al conjunto de descripciones realizadas por los entrevistados para traducirlas en la información requerida. Así mismo, Taylor (1968) considera que, en situaciones problemáticas como esta, donde la incertidumbre es significativa, se necesita mayor diálogo para su aclaración, ya sea con la misma persona o con terceros.

En el caso particular, otra dificultad en la declaración de necesidades e intereses de información, fue el escaso conocimiento que la población de Balzapote tiene sobre la labor de la EBTLT pues, al no saber con exactitud cuáles son las actividades de la estación y qué tipo de investigación se realiza a través de esta, las posibilidades de las personas para decir lo que la estación podría darles, en términos de información, se ven limitadas.

En este sentido, la técnica utilizada para obtener mayor certeza fue realizar preguntas como “¿qué considera usted que le haría falta saber para poder resolver ese problema?” para alentar a los entrevistados a formular con mayor precisión su necesidad de información. Por otro lado, debido a la similitud entre varias de las necesidades de información, las respuestas de otros entrevistados contribuyeron a la corroboración de las NI. En el caso de los intereses de información, esta situación no se presentó y su declaración fue sencilla y concisa.

De esta manera, la metodología consistió en escuchar y comprender las percepciones e inquietudes de los entrevistados ante una situación o problema particular y, a partir de ello, se articularon las necesidades de información implícitas, así como en el registro de declaraciones formales de NII cuando los entrevistados tenían claro qué información requerían o les interesaba. En este punto, se reconoce el papel del investigador y su intervención al momento de la denominación y clasificación de las NII.

En cuanto a la satisfacción de las NII a partir de la información generada a través de la EBTLT, aunque se obtuvo un porcentaje favorable (67%) de aquellas NII asociadas a productos científicos de uso potencial, muchas de ellas fueron cubiertas parcialmente, lo que indica que los productos no cumplían con las especificaciones de las NII en su totalidad. Así mismo, 33% quedaron sin cubrir (Anexo 8), ello sugiere aún hay vacíos de información en cuanto al manejo de los sistemas socioecológicos, pues la mayor parte de estas (14) pertenecen a las categorías de *actividades productivas y biodiversidad y manejo* enlistadas en la Tabla 7. Dos de las necesidades de información más relevantes que permanecieron sin ser cubiertas por información científica, *manejo de residuos y compostaje*, podrían atenderse mediante actividades de educación ambiental básicas.

Los resultados de las de las NII percibidas por la EBTL para la comunidad de Balzapote, mostraron una coincidencia significativa (7 de 10) con la información que solicitaron los habitantes. Ello demuestra que existe cierta sintonía entre la comunidad y la EBTLT en cuanto a la manera que perciben los problemas ambientales de la comunidad. Dicha sintonía podría potenciar el trabajo conjunto entre los actores para establecer líneas de trabajo acordadas de manera común. Así mismo, algunas de las propuestas de información útil expresadas por la EBTLT, conforman parte de las NII que no fueron satisfechas. En este caso, la *información ambiental, de residuos y su disposición, de serpientes venenosas y primeros auxilios ante mordeduras*, son temas que, al ser mencionados como propuestas de información útil, permiten reconocer sugieren su importancia y falta de atención, así como la posible disposición por parte de la EBTLT para incluirlos en sus actividades de educación ambiental, como en los programas de servicio social desarrollados en las

comunidades aledañas. De esta manera, la vinculación e interacción entre los actores (subsistemas de los SSE) conllevará al aumento de la interconexión entre los elementos del sistema y con ello su resiliencia (Holling, 2001).

Cabe mencionar, que bajo el planteamiento de Cullen et al. (2001) sobre el carácter cambiante de las necesidades de información, que sugiere que las necesidades inmediatas se modifican con el paso del tiempo, se reconocen las limitantes que ello representa para esta investigación. Por otro lado, los autores también plantean que existen necesidades estratégicas que permanecen latentes por largos periodos de tiempo, lo cual, representa una fortaleza del trabajo realizado, pues la mayor parte de las NII identificadas están relacionadas al manejo de los ecosistemas, situación que implica procesos de amplia duración.

7.3 Información útil en el manejo de sistemas socioecológicos

Ante la problemática ambiental actual, una de las principales preocupaciones hoy en día es cómo hacer uso de la información disponible para contribuir al manejo sustentable de los ecosistemas, que asegure su permanencia sin desatender las necesidades de las generaciones humanas presentes y futuras (Castillo, 2006). En este contexto, la investigación y aplicación de la ciencia es sustancial para fijar y alcanzar objetivos que definan trayectorias y comportamientos futuros necesarios para la sostenibilidad de los ecosistemas (Christensen et al., 1996).

Para alcanzar dichos objetivos, es necesario que todos los actores involucrados en el MSSE estén debidamente informados. Al respecto, uno de los habitantes de Balzapote comenta: *“Si supiéramos sobre las investigaciones, nos haría más conscientes de la situación, sería bueno, así nosotros también estaríamos informados. Tal vez si supiéramos un poquito más a fondo los beneficios de las plantas y animales, nos esmeraríamos en cuidar”* (extracto de entrevista). En este sentido, utilizar o no la información científica en el MSSE puede conllevar implicaciones en la toma de decisiones en la región (Pérez-Escobedo, 2011).

En el caso de la información generada a través de la EBTLT, de los 2,350 productos científicos contenidos en la base de datos analizada, sólo el 13% (307 productos) fue asociado a una o más NII específicas. Esta situación señala que la provisión y la demanda de información aparentemente no se están alineadas de manera efectiva para el alcance de objetivos comunes que aspiren al manejo sustentable de los recursos naturales (van Wyk et al., 2008). Lo anterior no quiere decir que la información generada no sea relevante, sin embargo, no tiene aplicación directa en la solución de las problemáticas de la comunidad de Balzapote. Esto puede deber a diversos factores, entre ellos,

al seguimiento de uno de los principales objetivos de la estación: *conocer la estructura y funcionamiento de los ecosistemas protegidos*, por lo que la investigación se ha centrado en producir información biológica y ecológica de la selva alta perennifolia. No obstante, la investigación en la EBTLT no ha permanecido estática en cuanto a disciplinas a lo largo de los años, al contrario, ha virado hacia nuevas áreas de estudio, con énfasis en la generación de conocimiento socioecológico, misma que cobra fuerza en la década de los noventas (Figura 9). Por otro lado, el hecho de que sólo el 13% de los productos científicos cubrieran una parte importante (67 %) de las NII de la comunidad de Balzapote, habla del potencial asociado a la actividad científica de la EBTLT para dar respuesta a las NII de las comunidades que se encuentran en su área de influencia.

En el MSSE, parte importante de la investigación utilizada se enfoca en la comprensión de las interacciones y procesos ecológicos que determinan la composición, estructura y función del ecosistema (Christensen et al., 1996). En nuestro caso particular, los productos científicos de corte biológico representaron el 57% de la información de uso potencial para la satisfacción de las NII, muchas de las cuales, consistían en la solicitud de información referente a la flora y fauna de la región, sus propiedades, nombres científicos, etc., ello dio lugar a que NII como *tipos de serpientes* y *nombres científicos de plantas* conglomeraran numerosas investigaciones de las categorías *Herpetología* y *Taxonomía y sistemática* (Tabla 11). Se reconoce la importancia del papel de la ciencia básica, no sólo en el entendimiento de los ecosistemas, pues aunque no se asocie a aplicaciones directas, también es útil en la generación de más conocimiento, como base fundamental de nuevas investigaciones que den lugar a la solución de problemas (Pérez-Tamayo, 2001). No obstante, considerando la acumulación de los conocimientos ya existentes, y la rapidez con la que aumentan las problemáticas ambientales, es necesario establecer, impulsar y reforzar sistemas más eficientes de uso de la información.

En cuanto al conocimiento de corte socioecológico, este representó el 43% de la información asociada a NII, conglomerando los productos científicos de uso potencial en un abanico más amplio de áreas de estudio (Tabla 11), además de atender las NII más relevantes para Balzapote. Bajo el objetivo de reorientar las acciones individuales y colectivas en beneficio de los ecosistemas, el conocimiento socioecológico es una pieza fundamental en el manejo exitoso de los recursos naturales (Tàbara y Pahl-Wostl, 2007), por lo que, promover las investigaciones de este tipo, puede significar avances importantes al entendimiento integral de las problemáticas ambientales y con ello, al alcance de su solución mediante la aplicación del conocimiento científico.

Para ello, se requiere de la formación de estudiantes, profesores e investigadores con nuevos perfiles académicos con capacidades y habilidades para el trabajo inter y transdisciplinario en la investigación de sistemas socioecológicos. Existen iniciativas que constituyen esfuerzos por alcanzar este tipo de formación académica, como el Instituto de Investigación en Ecosistemas y Sustentabilidad, que comenzó a operar como unidad académica de la UNAM en el 2003, la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, inaugurada en el 2005 y, el Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, cuyo inicio fue hace sólo 4 años. Dichos esfuerzos, al igual que muchos otros con el mismo objetivo, son relativamente recientes y siguen creciendo y desarrollándose puesto que el proceso de consolidación toma tiempo. Considerando lo anterior, es importante reconocer dicha situación como otra razón de la desvinculación entre el trabajo académico y los actores sociales no científicos.

7.3.1 Otros aspectos que influyen en el uso de la información

El uso potencial de la información no sólo reside en el contenido temático del producto científico, pues también influyen características como el formato, la disponibilidad, el idioma y el tipo de lenguaje utilizado, entre otras. De los productos científicos sujetos a uso potencial identificados, el 88% se encuentra en formato de artículo científico y tesis (52% y 36% respectivamente). Cabe reflexionar sobre el alcance de difusión y amplitud del público lector de este tipo de formatos, pues, como menciona Piedra y Martínez, (2007), la publicación, *producto natural de la actividad científica* (p. 36), consiste básicamente en garantizar la propiedad científica, el reconocimiento por la comunidad científica y la reafirmación de su posición en ella; por lo cual, se entiende que, la divulgación a otros sectores de la sociedad académica no es parte esencial de los objetivos (con algunas excepciones).

En el caso de los libros y capítulos de libros (12%), estos pueden tener objetivos más inclinados a la divulgación y estar dirigidos a un público más amplio. En la comunicación científica, la información en este tipo de formato puede ser diseminada de forma ilimitada (hasta cierto punto) y alcanzar a un mayor público (Piedra y Martínez, 2007). Si se considera que un libro tiene mayor alcance de divulgación, entonces la proporción del público alcanzado aumentaría en comparación con las tesis y artículos.

Por otro lado, se pone a consideración la influencia del formato en el tipo de lenguaje utilizado, ello bajo el argumento de que las publicaciones científicas se caracterizan, entre otras cosas, por su lenguaje altamente técnico, es decir, que utilizan términos específicos de la disciplina a la que

corresponden. Estas características generan dificultades al momento de traducir los resultados de las investigaciones empíricas en un lenguaje que llegue a los usuarios potenciales de manera efectiva (van Wyk et al., 2008).

La mayor parte de la información aquí analizada presenta dichas características y menos del 1% cuenta con un lenguaje que facilita su entendimiento. En cuanto al idioma, el 60% están presentados en español, sin embargo, en relación con lo discutido anteriormente, aunque la información esté en el idioma de los usuarios potenciales, es necesario que sea comprensible no sólo para el público académico, lo cual, implica disminuir la complejidad de los mensajes científicos, de manera que la información sea creíble pero escrita de forma sencilla (Roux, 2004).

Así mismo, la disponibilidad también es un factor importante para considerar en el uso de la información. En general, el acceso a la información científica puede ser digital o físico, gratuito o restringido por cuotas monetarias. De la información asociada a NII, el 76% de los productos se encuentran disponibles para su consulta en físico dentro de la estación, esto podría representar una ventaja para las comunidades aledañas (entre ellas Balzapote) por su cercanía a la EBTLT y la falta de servicios de internet, sin embargo, el potencial del acervo bibliotecario disminuye debido a que los formatos no son los adecuados para su total entendimiento por parte de personas ajenas al ámbito académico. En cuanto a la consulta en línea realizada, un 62% de los productos presentaron disponibilidad digital, sin embargo, pese a que se utilizó la red de internet universitaria, la disponibilidad de los productos científicos analizados está sujeta a la conexión de una red UNAM⁹.

Aunado a ello, es importante mencionar el factor monetario que está implícito en la distribución de algunos formatos de publicaciones científicas, artículos y libros principalmente. Algunas universidades, como es el caso de la UNAM, cuentan con múltiples suscripciones a revistas científicas que permiten a los usuarios de las redes inalámbricas universitarias, consultar de manera gratuita el amplio acervo de artículos científicos publicados. Sin embargo, estas condiciones no son homogéneas para todas las universidades y/o espacios públicos, por lo que el costo económico dificulta el acceso igualitario a todos los sectores de la sociedad. Con lo anterior no se busca anular dicho costo, pues ello acarrearía diversos desbalances y complicaciones, sino poner sobre la mesa

⁹ A excepción del servicio de red inalámbrica universitaria (RIU), exclusivo para estudiantes y trabajadores activos, existen otras redes inalámbricas adscritas a la UNAM que permiten el acceso a las publicaciones, para lo cual sólo es necesario disponer de la conexión (estar ubicado en un sitio perteneciente a la UNAM).

la discusión. Cabe mencionar también, que el costo de una publicación científica, ya sea libro o artículo, debido al prestigio de este, suele ser elevado.

Por último, Waltner-Toews et al. (2003) plantean que en el manejo sustentable de los SSE es necesario darles sentido a los múltiples tipos de información, sintetizándola y transformándola de manera que sirva como base en la toma de decisiones y las estrategias de acción. En este sentido, el autor propone utilizar técnicas y herramientas como narraciones verbales, presentaciones visuales de narrativa, diagramas, mapas participativos, sistemas de información geográfica, etc., como formas de dar a conocer un conjunto de información a través de *historias que utilizan diferentes tipos de lenguaje* (p.27).

Un ejemplo exitoso de ello es la serie de libros de divulgación dirigidos al medio rural de la región Chamela-Cuixmala, Jalisco, que fueron elaborados a partir de la síntesis y transformación del lenguaje y formato del gran acervo de información científica generada a través de la Estación de Biología Chamela, y cuya finalidad fue abrir el acceso a los pobladores locales a los conocimientos científicos derivados del amplio estudio de la región. Dicha serie, titulada “Las tierras y los montes de la costa de Jalisco”, se encuentra disponible para su consulta en la página del Laboratorio de Socioecología y comunicación para la sustentabilidad¹⁰ del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Morelia.

7.4 El ecosistema ¿responsabilidad de quién?

En el manejo de sistemas socioecológico, el proceso de toma de decisiones involucra a actores heterogéneos que pertenecen a diversos sectores de la sociedad. Castillo (2003) incluye en dicho proceso a los manejadores de los ecosistemas (productores rurales), a los distintos órdenes de gobierno, a las instituciones de investigación y a las organizaciones no gubernamentales. A razón de ello, podría decirse que es responsabilidad y competencia de cada uno de estos actores, contribuir al mantenimiento de los ecosistemas y la solución de las problemáticas ambientales asociadas. Cabría también incluir a la ciudadanía en general en dicho compromiso, pues, seamos parte o no de la localidad, región o estado, todos nos beneficiamos, en mayor o menor medida, de los servicios y recursos que brindan los ecosistemas. Todo ello sujeto a las condiciones de un contexto particular, en el que la presencia de un actor u otro puede ser mayor, y por ende, adquirir mayores compromisos.

¹⁰ <http://www.iies.unam.mx/laboratorios/socioecologia-comunicacion-sustentabilidad/vinculacion-social/serie-de-libros-de-divulgacion-para-zonas-rurales/>

7.4.1 El papel de las universidades

Diversos autores (Ayama y Pérez, 2003; Carrizo, 2001; Guillaumin, 2001) reconocen el compromiso social de las universidades en la generación, comunicación y aplicación del conocimiento. Partiendo de este reconocimiento, es coherente afirmar que existe una responsabilidad adquirida hacia la socialización de la información científica por parte de los investigadores por pertenecer a una institución con objetivos sociales. Un factor importante que se debe considerar a la hora de tratar estos temas es el sistema de evaluación académica en México. A través de este, el trabajo académico es valorado en términos de productividad que, idealmente, incluye diversos criterios para la evaluación de los científicos, sin embargo, es una realidad que se da mayor valor a la investigación con resultados reflejados en publicaciones científicas en revistas internacionales (Barriga, 1996). Esta situación desvía a los investigadores de actividades como la divulgación de la ciencia a otros sectores sociales no académicos, pues, de acuerdo con Barriga (1996) se da una especie de *valoración de mercado* de las actividades que aportan mayores retribuciones en el sistema de evaluación.

Este contexto da pie a un proceso de reflexión sobre las condiciones en las que se da la generación de conocimiento, cuestionando hasta qué punto estas representan una limitante para el desarrollo del resto de las etapas que, de acuerdo con Beal et al. (1986), constituyen un sistema de utilización de conocimiento efectivo: el intercambio (entendido como diálogo, comunicación) y el uso (conceptual e instrumental). Así mismo, es importante reconocer los esfuerzos no retribuidos de aquellos que, pese a los criterios de evaluación, realizan actividades de divulgación y comunicación de la ciencia, ejemplo de las iniciativas individuales del personal de la EBTLT, así como invitar a otros investigadores a tomar la iniciativa para detonar mayores vínculos con las sociedades no académicas. Tal es el caso de la comunidad de Balzapote, en donde el interés y la solicitud por la socialización del conocimiento está latente en sus pobladores: *“sería bueno que nos canalizaran con las personas que saben, para que nos orientaran”* (extracto de entrevista); así mismo, la mayor parte de los entrevistados mostró interés por conocer los resultados de las investigaciones que se realizan a través de la EBTLT: *“Sería bonito que nos enseñaran los resultados”* (extracto de entrevista).

El problema con la comunicación de la ciencia no es que no se dé, sino que se da a través de mecanismos limitados para su adecuada difusión (y efectiva recepción) hacia otros sectores de la sociedad además del científico. Esto se puede ver reflejado en la dificultad que tienen muchos investigadores para traducir el mensaje científico a los diferentes actores sociales (p. ej. los manejadores de los ecosistemas) (Roux et al., 2006). Esta situación es reconocida por uno de los

entrevistados de la EBLT, quien comenta: *“Nosotros desafortunadamente no tenemos preparación para enfocarnos socialmente, no tenemos esa experiencia ni manera de acercarnos, necesitaríamos la ayuda de gente que sepa [...] la información la generamos, pero la manera de llegar, de presentarles todo esto, no tenemos esa preparación”* (extracto de entrevista). Ante ello, Castillo (2002, 2006) remarca la necesidad de que existan equipos especializados dedicados a las tareas de diseminación social del conocimiento con la finalidad de que las instituciones puedan desempeñar dichas funciones y así contribuir a la solución de las problemáticas sociales.

Resulta importante también ampliar las herramientas y metodologías con las cuales se llevan a cabo dichas tareas, pues los sistemas convencionales de comunicación científica se limitan al uso de textos científicos como artículos y tesis, informes de investigación, patentes, exposiciones científicas, documentos normativos, indicaciones metodológicas, entre otros (Krohlin, 2003). En este sentido, es sustancial promover y proponer alternativas a las metodologías convencionales, de manera que se fortalezcan y faciliten los de procesos de apropiación social del conocimiento.

De acuerdo con Castillo et al. (2018), para atender la apremiante necesidad de que las instituciones científicas contribuyan a la articulación de los procesos de generación, comunicación y uso del conocimiento (Beal et al., 1986), se requieren grandes cambios que van desde el nivel individual del investigador, hasta el funcionamiento del aparato científico en el país.

7.4.2 Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: esfuerzos y limitaciones

Uno de los roles más importantes de las estaciones biológicas de campo (EBC) es el estudio de la biodiversidad y los procesos del ecosistema en entornos naturales (Brussard, 1982). No obstante, en tiempos de condiciones ambientales cambiantes, las EBC deben involucrarse cada vez más en la información e instrucción del público y los tomadores de decisiones para generar soluciones y prácticas sostenibles en el manejo de los ecosistemas (Tydecks et. al. 2016). Para que esto pueda llevarse a cabo, es sustancial que la información esté sistematizada de manera que permita conocer los temas que se han trabajado así como los que faltan por abordar para que, tanto la información existente, como la que se está por generar, pueda utilizarse para mitigar o resolver problemas. En el caso de la EBLT, la labor de recopilación de la producción científica, producto del trabajo de años de la jefa de estación como parte de uno de sus proyectos de investigación, fue esencial para llevar a cabo el presente trabajo, puesto que constituye una herramienta de análisis potencial para diversas investigaciones, así como un acervo del trabajo de investigación realizado por la institución a lo largo de los años.

Para que las EBC pueda funcionar correctamente requieren de financiamiento y del apoyo público y gubernamental, la insuficiencia de dichas condiciones puede ocasionar que estas se vean restringidas en sus actividades y en su capacidad de adaptación ante cambios (Tydecks et al., 2016). En el caso de la EBLT, a pesar de ser un exitoso centro productor de conocimiento, no cuenta con las condiciones ideales para fortalecer las actividades de divulgación y comunicación de la ciencia generada. Al enfrentarse a obstáculos como bajos presupuestos destinados a dichas actividades, escaso personal, falta de preparación en temas de divulgación, además de presiones como el cumplimiento de criterios de evaluación académica y de tareas asociadas a la dirección y el mantenimiento de la estación, esta se ve limitada en sus capacidades de comunicación y vinculación con las comunidades aledañas.

Bajo este escenario, es necesario reconocer el verdadero alcance de la EBLT en temas de divulgación, pues sin mayor sustento, ya sea por parte de las instituciones que la administran o de los mismos investigadores que se apoyan de la estación para llevar a cabo sus estudios, resulta complicado fortalecer el desarrollo de dichas actividades. Así mismo, hay que remarcar que los esfuerzos no retribuidos realizados por el personal administrativo son pieza clave del funcionamiento de la estación, pues contribuyen al tercer objetivo establecido (Figura 6), y constituyen un primer paso en el largo camino de la apropiación social del conocimiento. Particularmente, las consecuencias de esta situación terminan por afectar la relación de la estación con Balzapote que, siendo una de las comunidades más cercanas a esta, muestra interés por fortalecer los vínculos con la estación: *“A lo mejor no hay una muy buena convivencia entre comunidad y estación, pero sería bueno que iniciáramos ¿no? [...] si hubiera más comunicación, se podrían llegar a muchos acuerdos para beneficio de todos”* (extracto de entrevista).

Un primer paso en la búsqueda de la mejora, tanto en la comunicación y vinculación con las comunidades, como la disminución de las limitantes de la estación para realizar dichas actividades, es la vinculación con otras entidades de la UNAM y promover la participación de los investigadores y estudiantes que se acercan a la región a través de la EBLT.

Así mismo, para garantizar el funcionamiento adecuado de una propuesta de manejo en un ecosistema determinado, los convenios de colaboración y coordinación entre instituciones son primordiales (Paré y Funes, 2007b). Por lo tanto, para contribuir al manejo sustentable de los recursos naturales de la región de Los Tuxtlas, es fundamental el trabajo conjunto de la EBLT con la RBLT. La creación e implementación de un programa formal permanente para el desarrollo de actividades de divulgación, comunicación y vinculación con las comunidades locales impulsaría la

democratización del conocimiento, la aceptación y apropiación de proyectos de desarrollo regional sustentable e incluso optimizaría la percepción y el entendimiento de las funciones que se tiene de ambas instituciones por parte de los pobladores locales; procesos que a su vez, son importantes para el manejo integral y conservación del ecosistema.

Finalmente, el Consejo Asesor de la RBLT constituye un espacio para ejercer la corresponsabilidad y la representatividad de los actores involucrados en el manejo de la región (Paré y Funes, 2007b), por lo que sería importante implementar estrategias para que los intereses y necesidades de las comunidades locales, ubicadas dentro de la reserva y en la zona de influencia, sean consideradas.

VIII. CONCLUSIONES

- Se determinó a los encargados de las actividades productivas de la comunidad (manejadores de los ecosistemas) y a la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (generadora de conocimiento de la región) como dos de los principales actores en el manejo de los ecosistemas del sitio de estudio. Así mismo, se identificó a la RBLT como actor responsable de la toma de decisiones (gubernamentales) en dicho manejo.
- Se identificaron 52 NII (12 intereses y 40 necesidades), agrupadas en cuatro temas: actividades productivas, cuidado ambiental, biodiversidad y manejo y otras. La necesidad de información con mayor número de menciones (42) fue *Reforestación arbórea*, así mismo, destaca el interés por conocer la *Labor de la EBTLT* con 14 menciones.
- Para las actividades productivas se identificaron 43 NII (6 intereses y 37 necesidades), estas variaron entre grupos de actividad en cuanto al tipo de información solicitada. La *Producción en solares* fue la actividad productiva con más NII reportadas (21).
- Las NII con mayor número de menciones hacen referencia a prácticas de manejo sustentable de los recursos, conservación y fomento de la cultura ambiental. Lo que demuestra el interés de la comunidad en actividades afines.
- A través de la EBTLT se producen grandes cantidades de información sobre la región de Los Tuxtlas, los registros arrojan un total de 2,350 productos científicos generados desde 1857 hasta principios del 2019. Las publicaciones previas a 1950 son escasas, a partir de entonces se da un incremento alcanzando la mayor producción científica (692 publicaciones) en la década de los 2000.
- De los 2,350 productos científicos generados a través de la EBTLT, el 54% se presentan en formato de artículo científico, 33% en tesis, 12% como capítulos de libros y 1% en libros. Así mismo, el 83% de estos está conformado por conocimiento mayormente biológico y el 17% por conocimiento socioecológico.
- Se identificó un total de 307 productos científicos, equivalente al 13% de la producción científica (2,350) de la EBTLT, para cubrir (total o parcialmente) un 67% de las NII de la comunidad de Balzapote, para el 33% restante no fue posible asociar alguno de los productos científicos analizados. Por separado, los intereses de información fueron cubiertos (total y parcialmente) en un 83.5%, las necesidades se cubrieron en un 62.5%.

- Los productos de corte biológico representaron el 57% de la información asociada a NII, mientras que los de corte socioecológico conformaron el 43%.
- Se determinó que un 76%, de los 307 productos científicos asociados a NII, se encuentran disponibles para su consulta en físico dentro de la estación, con un faltante del 24%. La disponibilidad digital en línea presenta un 62% para los productos de acceso abierto en plataformas virtuales y un 38% para aquellos que no permiten ingresar al documento completo gratuitamente o no se encuentra de forma digital.
- Características como el formato, la disponibilidad física o digital, el idioma y el tipo de lenguaje utilizado de los productos científicos influyen en el uso de la información. La mayoría de los productos científicos de uso potencial se encuentran en formato de artículo científico (52%) y tesis (36%), los libros y capítulos de libros conforman el 12% restante.
- La mayor parte de la información presenta un lenguaje técnico, se identificaron solamente 3 trabajos cuyo lenguaje facilita el entendimiento y uso de la información. Así mismo, de los 307 productos sujetos a uso potencial, 184 están presentados en español, 122 en inglés y 1 en francés.
- Además de la actividad científica y de conservación, la EBTLT realiza labores de divulgación de la ciencia principalmente mediante las visitas al museo que se encuentra en las instalaciones, con alrededor de 1409 visitantes al año en promedio.
- Las propuestas de información útil para Balzapote hechas por la EBTLT coinciden con la información solicitada por los pobladores, ello indica un posible y potencial vínculo entre ambos actores.
- Existe un fuerte interés por parte de los entrevistados de la comunidad en conocer más a fondo la labor de la EBTLT, así como fortalecer la comunicación y promover el trabajo conjunto con la estación. Así mismo, los entrevistados reconocen su responsabilidad de participación para mejorar dichas condiciones, así como el manejo de los ecosistemas.
- Las capacidades de la EBTLT para realizar actividades y materiales de comunicación y divulgación de la ciencia, educación ambiental, vinculación con comunidades y afines, se ven limitadas por la falta de presupuesto y de personal, así como por presiones de evaluación académica y mantenimiento de la estación.
- Se reconoce la importancia del papel de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas en el trabajo conjunto con la EBTLT para el establecimiento de programas y estrategias que promuevan una mayor comunicación y vinculación con las comunidades en el área de influencia.

IX. REFLEXIONES FINALES

“¿Cuál será el equilibrio en el que nosotros no tengamos que talar los árboles y podamos tener nuestro pastizal y no tener problemas económicos? ¿Cuál será la forma de subsistir sin tener que acabar con la naturaleza.”

-Señora Alma, habitante de Balzapote.

Conocer las necesidades e intereses de información de los principales manejadores de los ecosistemas, así como saber qué conocimiento ya se ha generado y se está generando al respecto, son procesos clave para identificar los vacíos de información en el manejo de los sistemas socioecológicos. Así mismo, las agendas de investigación deben ajustarse ante dichos faltantes para lograr la generación de conocimiento aplicable en la solución de las problemáticas ambientales.

Para ello, primero se debe reconocer la responsabilidad social de la comunidad científica, así como el compromiso de reciprocidad latente pues, para esperar que las comunidades modifiquen sus prácticas de manejo, la academia también debe adaptar sus objetivos y preguntas de investigación en función de las necesidades de información de estas. En este contexto, el conocimiento socioecológico representa una base sólida para el entendimiento de la interacción entre elementos biológicos y sociales y, a partir de ello, proveer estrategias de acción acertadas.

En los más de 50 años de historia de la EBTLT, se han producido grandes cantidades de información valiosa, sin embargo, se requiere de procesos eficientes y contextualizados de comunicación de la ciencia y de apropiación social del conocimiento para que dicha información se vea reflejada en el manejo sostenible de los recursos naturales y con ello, de los ecosistemas y sus funciones. Así mismo, promover la comunicación entre los actores es indispensable para lograr un manejo exitoso, pues es a través del diálogo que se pueden establecer acuerdos representativos, lograr la coordinación entre los involucrados y canalizar los esfuerzos hacia objetivos comunes.

Es así que, finalmente, este trabajo busca provocar, tanto en la comunidad científica como en los pobladores de Balzapote, procesos de reflexión y análisis sobre la situación en la que están inmersos, sobre el porqué y para quién de cada acción, y sobre el reconocimiento de las capacidades que cada uno de los actores posee. En Balzapote, para que tomen la iniciativa y formalicen las solicitudes de información. En la comunidad científica que se acerca a Los Tuxtlas, para que dimensionen el poder y el alcance de sus investigaciones.

LITERATURA CITADA

- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195–204.
- Adler, P., & Adler, P. (1994). Observational techniques. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 377–392). Thousand Oaks, US: Sage Publications, Inc.
- Aldana Valdés, E., Chaparro Osorio, L. F., García Marquéz, G., Gutiérrez Duque, R., Llinás, R., Palacios Rozo, M., ... Vasco, C. E. (1996). *Colombia: al filo de la oportunidad. Informe de la Misión de Sabios*. Santafé de Bogotá.
- Alvarez-Buylla Rocés, M. E., Lazos Chavero, E., & García-Barrios, J. R. (1989). Homegardens of a humid tropical region in Southeast Mexico: an example of an agroforestry cropping system in a recently established community. *Agroforestry Systems*, 8(2), 133–156.
- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa*. México: Paidós.
- Álvarez Lugo, M. A. (1997). *Estudio etnobotánico de las plantas medicinales presentes en los huertos familiares en la comunidad de Balzapote, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Andrle, R. F. (1964). *A Biogeographical Investigation in the Sierra de los Tuxtlas in Veracruz, México*. Louisiana State University.
- Ayama Ocampo, W., & Pérez, J. N. (2003). Gestión del conocimiento y Universidad como institución generadora de conocimiento. *Ciencia Investigación Academia Desarrollo*, 8(1), 64–70.
- Barriga, A. D. (1996). Los programas de evaluación (estímulos al rendimiento académico) en la comunidad de investigadores. Un estudio en la UNAM. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 408–423.
- Beal, G. M., Dissanayake, W., & Konoshima, S. (1986). *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (G. M. Beal, W. Dissanayake, & S. Konoshima, Eds.). Boulder, Colorado, USA: Westview Press.
- Beal, G. M., & Meehan, P. (1986). Communication in knowledge Production, Dissemination and Utilization. In *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (pp. 135–149).
- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. (2000). *Linking social and ecological systems : management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- Berkes, F., & Turner, N. (2005). Conocimiento , aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos. *Gaceta Ecológica*, 77, 5–17.
- Bertrab Tamm, A. I. (2010). Conflicto social alrededor de la conservación en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas: un análisis de intereses, posturas y consecuencias. *Nueva Antropología*, 23(72), 55–80.
- Blasco Hernández, T., & Otero García, L. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (II). *Nure Investigación*, 34(I), 1–6.
- Brenner, L. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología*, 72(2), 283–310.

- Brussard, P. F. (1982). The Role of Field Stations in the Preservation of Biological Diversity. *BioScience*, 32(5), 327–330.
- Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 104–122.
- Carrizo, L. (2001). Gestion social del conocimiento: Un nuevo contrato entre Universidad y sociedad. *Universidad de Las Américas*, 1–9.
- Cash, D. W., Clark, W. C., Alcock, F., Dickson, N. M., Eckley, N., Guston, D. H., ... Mitchell, R. B. (2003). Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8086–8091.
- Castillo-Campos, G., & Laborde D., J. (2006). La vegetación. In *Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra* (pp. 231–271).
- Castillo, A. (2000). Ecological information system: Analyzing the communication and utilization of scientific information in Mexico. *Environmental Management*, 25(4), 383–392.
- Castillo, A. (2002). De la divulgación a la responsabilidad social de la ciencia: el papel de la comunicación en la problemática ecológica. In *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. (pp. 61–71).
- Castillo, A. (2003). Comunicación para el manejo de ecosistemas. *Tópicos En Educación Ambiental*, 3(9), 58–71.
- Castillo, A. (2006). Generación, comunicación y utilización del conocimiento científico para el manejo de los ecosistemas en México. In K. Oyama & A. Castillo (Eds.), *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica* (p. 368). México: SIGLO XXI: UNAM.
- Castillo, A. A., & Toledo, V. M. (2000). *Applying Ecology in the Third World : The Case of Mexico*. 50, 66–76.
- Castillo, A., & González Gaudiano, É. (2009). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. México.
- Castillo, A., Magaña, A., Pujadas, A., Martínez, L., & Godínez, C. (2005). Understanding the interaction of rural people with ecosystems: A case study in a tropical dry forest of Mexico. *Ecosystems*, 8(6), 630–643.
- Castillo, A., Vega-Rivera, J. H., Pérez-Escobedo, M., Romo-Díaz, G., López-Carapia, G., & Ayala-Orozco, B. (2018). Linking social–ecological knowledge with rural communities in Mexico: lessons and challenges toward sustainability. *Ecosphere*, 9(10).
- Centro de Salud Rural Balzapote. (2018). *Diagnóstico de Salud del Centro de Salud Rural Balzapote*. San Andrés Tuxtla, Veracruz.
- Chacón, E. (2004). *El uso de Atlas.ti como herramienta para el análisis de datos cualitativos en Investigaciones Educativas* (pp. 1–14). pp. 1–14. Madrid: UNED.
- Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Chavero, E. L., & Maass, M. (2014). La aplicación del concepto del sistema socio- ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación Ambiental Ciencia y Política Pública*, 6(2), 1–21.

- Chaparro, F. (2001). Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo. *Ciencia e Información*, 30(1), 19–31.
- Christensen, N. L., Bartuska, A. M., Brown, J. H., Carpenter, S., Antonio, C. D., Francis, R., ... Url, S. (1996). The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. *Ecological Applications*, 6, 665–691.
- Coates, R. (2017). La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. *Reunión Del Proyecto Apropiación Social Del Conocimiento*. Morelia, México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2006). *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas*. México.
- CONANP. (2019). Reserva de la biósfera Los Tuxtlas. Retrieved August 25, 2019, from <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=138®=5>
- Cornejo-Tenorio, G., Ibarra-Manríquez, G., & Sinaca-Colín, S. (2019). *Flora de Los Tuxtlas. Guía ilustrada*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cullen, P., Cottingham, P., Doolan, J., Edgar, B., Ellis, C., Fisher, M., ... Whittington, J. (2001). *Knowledge Seeking Strategies of Natural Resource Professionals*. Bungendore, NSW.
- Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá, Colombia.
- Diario Oficial de la Federación. (1998). *Decreto de Área Natural Protegida: Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas*. p. 16. Retrieved from https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/138_decreto.pdf
- Díaz Rico, A. (1997). *Plantas alimentarias silvestres y cultivadas en una región cálido-húmeda: Balzapote, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dirzo, R., & Garcia, M. C. (1992). Rates of Deforestation in Los Tuxtlas , a Neotropical Area in Southeast Mexico. *Conservation Biology*, 6(1), 84–90.
- Dirzo, R., González Soriano, E., & Vogt, R. C. (1997). La región de Los Tuxtlas: Introducción general. In *Historia natural de Los Tuxtlas* (pp. 3–6).
- Dunn, W. N. (1986). Conceptualizing Knowledge Use. In G. M. Beal, W. Dissanayake, & S. Konoshima (Eds.), *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (pp. 325–343). Boulder, Colorado, USA: Westview Press.
- Durand, M. L., & Ruiz, J. (2009). Estaciones biológicas y participación social: La experiencia de la Universidad Nacional Autónoma de México en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Ambiente & Sociedad*, 12(2), 325–340.
- Ehrlich, P. R., & Harris, G. (1997). *A world of wounds: ecologist and the human dilemma*. Oldendorf, Germany: Ecology Institute.
- Estrada, A., & Coates, R. (1995). *Las Selvas Tropicales de México: Recurso poderoso pero Vulnerable*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755.

- Gallopin, G. (1994). *Impoverishment and Sustainable Development: A Systems Approach*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.
- Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo*. IICA.
- Ghiso, A. (1999). Acercamientos: el taller en procesos de investigación interactivos. *Estudios Sobre Las Culturas Contemporáneas*, 5(9), 141–153.
- Gibbons, M. (2000). Context-sensitive science. *Science and Public Policy*, 27(3), 159–163.
- Guevara S., S., Laborde D., J., & Sánchez-Ríos, G. (2006). *Los Tuxtlas el paisaje de la sierra*.
- Guevara S., S., Sánchez-Ríos, G., & Landgrave R., R. (2006). La Deforestación. In *Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra*.
- Guillaumín Tostado, A. (2001). Complejidad, transdisciplina y redes: hacia la construcción colectiva de una nueva universidad. *Polis. Revista Latinoamericana*, (1).
- Havelock G., R. (1986a). Modeling the knowledge system. In G. M. Beal, W. Dissanayake, & S. Konoshima (Eds.), *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (pp. 77–103). Westview Press.
- Havelock G., R. (1986b). The Knowledge Perspective: Definition and Scope of a New Study Domain. In G. M. Beal, W. Dissanayake, & S. Konoshima (Eds.), *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (pp. 11–34).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2004). Metodología de la investigación. In *McGraw Hill*. México.
- Holling, C. S. (2001). Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems*, 4, 390–405.
- IB-UNAM. (2010). Subdependencias del Instituto de Biología: Estación de Biología Los Tuxtlas. In *Informe de actividades del Instituto de Biología* (p. 18). Retrieved from http://www.ibiologia.unam.mx/informe/sintesis_2003_2011/LOSTUXTLAS_sintesis.pdf
- Ibarra-Manríquez, G., Martínez-Ramos, M., Dirzo, R., & Núñez-Farfán, J. (1997). La vegetación. In E. González Soriano, R. Dirzo, & R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de Los Tuxtlas* (pp. 61–85). México.
- Ibarra-Manríquez, G., & Sinaca-Colín, S. (1995). Lista florística comentada de la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 43, 75–115.
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda. Retrieved July 7, 2019, from <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=301410009>
- Krohling Kusch, M. (2003). *Producción científica en relaciones públicas y comunicación organizacional en Brasil: análisis, tendencias y perspectivas*.
- Laborde D., J. (2006). La Reserva de la Biósfera. In *Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra* (pp. 271–279). Xalapa. Ver., México: Instituto de Ecología A.C. y Unión Europea.
- Laborde D., J. (2009). La evaluación científica y las revistas nacionales. *Acta Zoológica Mexicana*, 25(3), 683–717.
- Lafitte, R. H. (2001). Estrés abióticos que afectan al maíz. In *El maíz en los trópicos* (pp. 95–106).

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO].
- Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., ... Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(SUPPL. 1), 25–43.
- Lazos, E., & Alvarez-Buylla, E. (1983). *Estudio Etnobotánico en Balzapote, Veracruz: Los Solares*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 55–62.
- Massarani, L., & Moreira, I. (2004). Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. *Quark*, (32), 30–35.
- Mateo, J. L. (2006). Sociedad del conocimiento. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXII(718), 145–151.
- Mayan, M. J. (2001). *An introduction to qualitative methods: a training module for students and professionals*. Alberta: International Institute for Qualitative Methodology.
- Metcalfe, J. (2011). Granjeros australianos comprometidos con el cambio climático: un caso de apropiación social del conocimiento. In T. Pérez Bustos & M. Marcela Lozano (Eds.), *Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento* (pp. 76–86). Medellín: Colciencias, Universidad EAFIT.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Food. In *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends* (Vol. 1, pp. 209–241).
- Morse, J. (1995). The significance of saturation. *Qualitative Health Research*, 5(2), 147–149.
- Newing, H. (2011). *Conducting research conservation: a social science perspective*. New York: Routledge.
- Olivé, L. (2011). La apropiación social de la ciencia y la tecnología. In T. Pérez Bustos & M. Marcela Lozano (Eds.), *Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento* (pp. 113–122).
- Olivé, L. (2012). Sociedades del conocimiento justas, democráticas y plurales en América Latina. *Pensamiento y Cultura*, 15(1), 5.19.
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 362(May), 763.
- Oyama, K., & Castillo, A. (2006). Ciencia para el manejo sustentable de los ecosistemas. In *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica* (pp. 9–25).
- Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Chornesky, E. A., Collins, S. L., Dobson, A. P., Duke, C. S., ... Turner, M. G. (2005). Ecological Science and Sustainability for the 21st Century. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3(1), 4–11.
- Paré, L., Blanco, L., Buckles, D., Chevalier, J., Gutiérrez, R., Hernández, F. R., & Vázquez, E. (1997). La región: zonificación y planeación. In *Gestión de recursos naturales y opciones agroecológicas para la sierra de Santa Marta, Veracruz* (pp. 13–39). México.

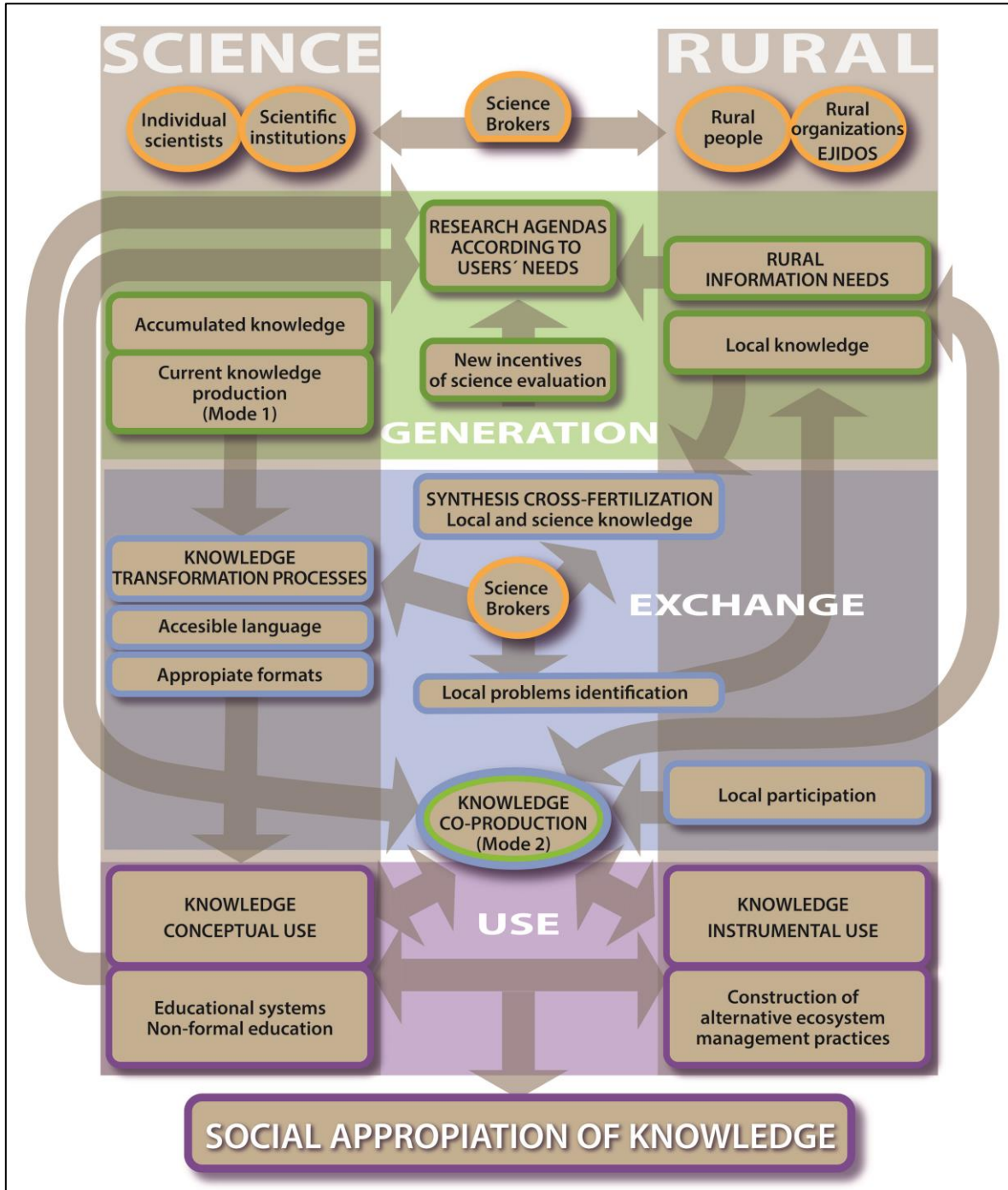
- Paré, L., & Funes, T. (2007a). Antecedentes de la creación de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas. In *Gobernanza ambiental y políticas públicas en Áreas Naturales Protegidas: lecciones desde Los Tuxtlas* (pp. 49–75). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Paré, L., & Funes, T. (2007b). Conclusiones y perspectivas a futuro. In *Gobernanza ambiental y políticas públicas en Áreas Naturales Protegidas: lecciones desde Los Tuxtlas2* (pp. 211–224).
- Paré, L., & Funes, T. (2007c). Estructura organizativa y líneas programáticas de la Reserva. In *Gobernanza ambiental y políticas públicas en Áreas Naturales Protegidas: lecciones desde Los Tuxtlas* (pp. 105–133).
- Pérez-Escobedo, M. (2011). *Necesidades de información para el manejo de los socio-ecosistemas en la región Chamela-Cuixmala, Jalisco*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez-Tamayo, R. (2001). Ciencia básica y ciencia aplicada. *Salud Pública de México*, 43(4), 368–372.
- Pérez Romero, J. F. (2017). Estudio del origen , transformación y permanencia del paisaje cultural del ejido Balzapote, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 39–53.
- Piedra Salomón, Y., & Martínez Rodríguez, A. (2007). Producción científica. *Ciencias de La Información*, 38(3), 33–38.
- Pienskowsky, M. W., & Watkinson, A. R. (1996). The application of ecology. *Journal of Applied Ecology*, 33, 1–4.
- Pujadas, A., & Castillo, A. (2007). *Social Participation in Conservation Efforts : A Case Study of a Biosphere Reserve on Private Lands in Mexico. 1920*.
- Quintana Peña, A. (2006). Metodología de Investigación Científica Cualitativa. In A. Quintana Peña & W. Montgomery (Eds.), *Psicología: Tópicos de actualidad*. (pp. 47–84). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Quinto, M. T. (2000). Observación participante: Fase exploratoria. In R. D. Quintana (Ed.), *Investigación Social Rural: Buscando huellas en la arena* (pp. 76–82). México: Plaza y Valdés.
- Quispe Pari, D. J., & Sánchez Mamani, G. (2011). Encuestas y entrevistas en investigación científica. *Revista de Actualización Clínica*, 10, 490–494.
- Reed, M. S. (2008). *Stakeholder participation for environmental management : A literature review*.
- República de Colombia. (2005). *Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá, Colombia.
- Riaño Alcalá, P. (2000). *Recuerdos metodológicos: el taller y la investigación etnográfica*.
- Röling, N.G., & Engel, P. G. H. (1989). IT from a knowledge system perspective: concepts and issues. In D. Kuiper & N. G. Röling (Eds.), *The edited proceedings of the European Seminar on Knowledge Management and Information Technology* (pp. 8–20). Wageningen, The Netherlands: Agricultural University, Departament of Extension Science.
- Röling, Niels G. (1986). Knowledge Utilization: An Attempt to Relativate Some Reified Realities. In G. M. Beal, W. Dissanayake, & S. Konoshima (Eds.), *Knowledge Generation, Exchange, and Utilization* (pp. 245–258). Boulder, Colorado, USA: Westview Press.
- Roux, D. J. (2004). From monitoring design to operational program: facilitating the transition under

- resource-limited conditions. *Environmental Monitoring*, 631–647.
- Roux, Dirk J, Rogers, K. H., Biggs, H. C., Ashton, P. J., & Sergeant, A. (2006). Bridging the Science: Management Divide Moving from Unidirectional Knowledge Transfer to Knowledge Interfacing and Sharing. *Ecology And*, 11(1).
- Ruthven, I. (2019). The language of information need: Differentiating conscious and formalized information needs. *Information Processing and Management*, 56(1), 77–90.
- Salas-Zapata, W. A., Ríos-Osorio, L. A., & Álvarez-Del Castillo, J. (2011). *Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad*. 8(2), 136–142.
- Scientific Software Development GmbH. (2019). What is ATLAS.ti? Retrieved from <https://atlasti.com/product/what-is-atlas-ti/>
- Seale, C. (1999). Quality of qualitative research. *Qualitative Inquiry*, 5(4), 465–478.
- SEMARNAT. (2018). Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas. Retrieved August 25, 2019, from <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/reserva-de-la-biosfera-los-tuxtlas-158993>
- Sommer-Cervantes, I., Flores-Delgadillo, L., & Gutiérrez-Ruiz, M. (2003). Caracterización de los suelos de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. In *Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México*. Xalapa, Ver., México.: Instituto de Biología y Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Soto, M., & Gama, L. (1997). La región de Los Tuxtlas: Climas. In E. González Soriano, R. Dirzo, & R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de Los Tuxtlas* (pp. 7–23). México.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Tàbara, J. D., & Chabay, I. (2013). Coupling Human Information and Knowledge Systems with social-ecological systems change: Reframing research, education, and policy for sustainability. *Environmental Science and Policy*, 28, 71–81.
- Tàbara, J. D., & Pahl-Wostl, C. (2007). Sustainability learning in natural resource use and management. *Ecology and Society*, 12(2).
- Tapella, E. (2007). *El mapeo de actores claves*. Córdoba.
- Tarrés, M. L. (2004). *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: El COLEGIO DE MÉXICO.
- Taylor, R. S. (1968). Question-Negotiation and Information Seeking in Libraries. *College & Research Libraries*, 29(3), 178–194.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Toledo, Víctor M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria.
- Toledo, Víctor Manuel. (2001). Biocultural diversity and local power in Mexico: challenging globalization. In *On biocultural diversity: Linking language, knowledge, and the environment* (pp. 472–488).

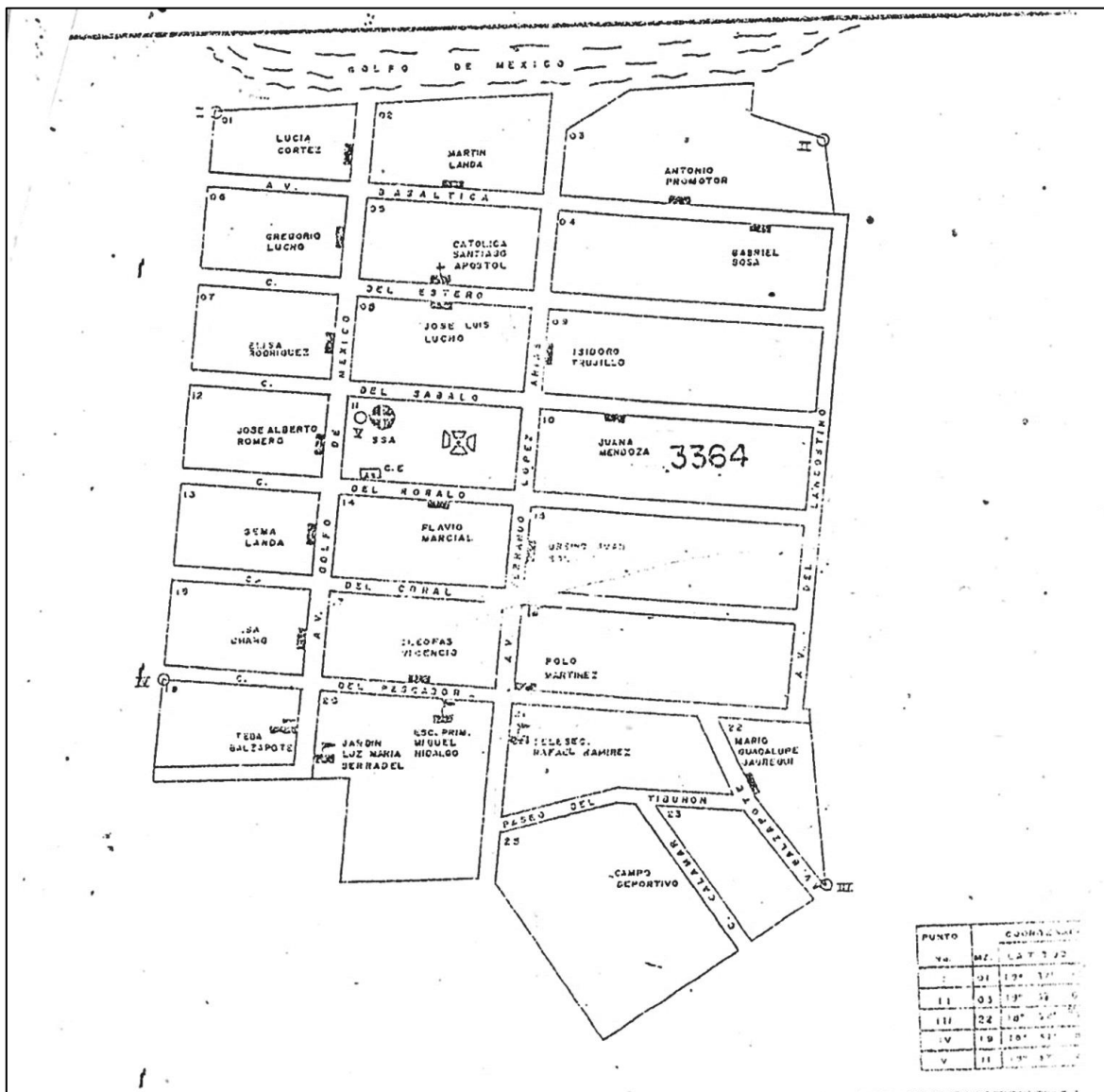
- Tribunal Superior Agrario. (1996, May 6). Puntos resolutiveos de las sentencias dictadas por el Tribunal Superior Agrario. *Boletín Judicial Agrario*, pp. 3–66. Retrieved from <http://www.tribunalesagrarios.gob.mx/ta/docs/pub/bol/027.pdf>
- Tydecks, L., Bremerich, V., Jentschke, I., Likens, G. E., & Tockner, K. (2016). Biological Field Stations : A Global Infrastructure for Research, Education, and Public Engagement. *BioScience*, 66(2), 164–171.
- van Wyk, E., Roux, D. J., Drackner, M., & Mccool, S. F. (2008). The Impact of Scientific Information on Ecosystem Management: Making Sense of the Contextual Gap Between Information Providers and Decision Makers. *Environmental Management*, 41, 779–791.
- Varguillas, C. (2006). El uso de atlas.ti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido upel. Instituto pedagógico rural el mácaro. *Laurus. Revista de Educación*, 12, 73–87.
- Vega-Vela, V., Muñoz-Robles, C. A., Rodríguez-Luna, E., López-Acosta, J. C., & Serna Lagunes, R. (2018). Análisis de la fragmentación del paisaje de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 227.
- Vessuri, H. (2002). Ciencia, tecnología y desarrollo: Una experiencia de apropiación social del conocimiento. *Interciencia*, 27(2), 88–92.
- Waldegg, G. (1997). La literatura científica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2(3), 149–156.
- Walker, B. H., Gunderson, L., Kinzig, A. P., Folke, C., Carpenter, S., & Schultz, L. (2006). A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 11(1), 13.
- Waltner-Toews, D., Kay, J. J., Neudoerffer, C., & Gitau, T. (2003). Perspective Changes Everything: Managing Ecosystems from the Inside Out. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(1), 23.
- Weitzman, E., & Miles, M. (1995). *Computer programs for qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.

ANEXOS

1. Modelo para vincular la ciencia y el conocimiento socioecológico rural (Castillo et al., 2018).



2. Croquis original de la comunidad de Balzapote.



3. Interpretación de obra Un canto para la lluvia.



4. Encuesta estructurada con preguntas abiertas.

Entrevista Aspectos generales y EBTLT

Parte 1. Datos generales

1. Nombre (opcional):
2. Edad:
3. Tiempo de vivir en Balzapote:
4. Ocupación:
5. Ejidatario, pequeño propietario, otro:

Parte 2. Dinámica de conexión y mejoras en la comunicación.

1. ¿Conoce la EBTLT? ¿Cómo supo de ella?
 - a. la ha visitado
 - b. la ha visto desde fuera
 - c. ha escuchado de ella
2. ¿Desde cuándo supo usted de la EBTLT? ¿Sabía que tiene 50 años en la región?
3. ¿Conoce el trabajo que ahí se realiza o qué se imagina que hacen? ¿Podría mencionar algunas de las actividades que sabe o considera que ahí se hacen?
4. ¿Ha conocido o escuchado de personas que vengan a hacer sus investigaciones aquí? ¿Qué pasa después de que las terminan? ¿Por qué cree que pasa?
 - a. Comparten su investigación
 - b. No comparten su investigación
5. ¿Ha sabido o estado en alguna actividad organizada por la EBTLT en el pueblo o sus instalaciones? ¿cuál?
 - a. Nunca
 - b. Pocas veces
 - c. Muchas veces
6. ¿Cómo describiría usted la relación entre la EBTLT y el pueblo de Balzapote? ¿Por qué?
 - a. Mala (conflictiva)
 - b. Neutral (indiferente)
 - c. Regular (comunicación ocasional)
 - d. Buena (muchísima comunicación)
7. ¿Considera que la EBTLT ha ayudado o beneficiado al pueblo de alguna manera?
 - a. No → ¿por qué? ¿cómo podría hacerlo?
 - b. Sí → ¿cómo? ¿en qué podría mejorar?
8. ¿Encuentra alguna desventaja de que la EBTLT esté en la región? ¿Cuáles?
9. Tomando en cuenta que en la EBTLT se hace mucha información y conocimiento sobre la región ¿hay algo que le gustaría saber y para qué?

¿Le gustaría agregar algo más? ¡Muchas gracias por su atención y su tiempo!

Entrevista Aspectos generales y EBTLT

Parte 1. Datos generales

6. Nombre (opcional):
7. Edad:
8. Tiempo de vivir en Balzapote:

5. Entrevistas semiestructuradas: actividades productivas.

Entrevista Ganadería

Nombre (opcional):

Edad:

Tiempo de vivir en Balzapote:

Ocupación:

Ejidatario, pequeño propietario, otro:

1. ¿Desde cuándo se dedica al campo?
2. ¿Desde el inicio tuvo ganado o comenzó siendo agricultor?
3. De ser así ¿Qué sembraba? ¿Por qué comenzó a ser ganadero?
4. ¿Qué extensión de tierra tiene? ¿todo es potrero?
5. ¿Qué tipo de ganado tiene? ¿para qué lo destina? (cría, engorda, ordeña)
6. ¿El producto (carne o leche) es para venta, autoconsumo o ambas?
7. ¿Cuáles son las actividades diarias de su trabajo?
8. ¿Cómo aprendió a ser ganadero?
9. ¿Alguna vez les preguntó a otras personas qué o cómo hacer algo? ¿qué y a quién?
10. ¿Ha recibido asesorías de personas que no sean de Balzapote?
11. ¿Qué cree que sería importante saber, o qué le gustaría saber a usted como ganadero, para que su trabajo tuviera más éxito? (menos gastos y más ganancias)
12. ¿Cómo es la parcela en la que trabaja? ¿Tiene árboles, nacimientos de agua, etc.?
13. ¿Cómo estaba cuando usted comenzó a trabajarla? ¿Por qué se decidió hacer cambios?
14. ¿Cree que hay algo que se podría hacer para mejorar su parcela? ¿Qué y para qué?
15. ¿Qué le gustaría saber para poder hacer estos cambios?
16. ¿Ha tenido algún problema con el manejo del ganado o el potrero? ¿Cuáles?
17. ¿De dónde obtiene el agua que utiliza para su ganado? ¿ha tenido algún problema?
18. ¿Cómo los resolvió? ¿Qué tan buena ha sido esa solución?
19. ¿Alguien le ayuda a resolverlos? ¿Cómo?
20. ¿Ha tenido que preguntarles a otras personas para poder solucionarlos? ¿Qué y a quién?
21. ¿Qué cree que le sería útil saber para evitar o resolver de mejor manera estos problemas?
22. ¿Dentro de su trabajo y de su parcela hay algo que haga o haya hecho para conservar el monte? (fertilizantes orgánicos, mantener árboles y pozos de agua)
23. ¿Qué necesitaría saber para poder seguir haciendo su trabajo y al mismo tiempo cuidar el monte?
24. ¿Le parece que hay algo en lo que la EBTLT podría ayudar? ¿Cree que podría ayudarles a saber lo que ustedes necesitan para mejorar su trabajo?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

Entrevista Agricultura

Nombre (opcional):

Edad:

Tiempo de vivir en Balzapote:

Ocupación:

Ejidatario, pequeño propietario, otro:

1. ¿Desde cuándo se dedica al campo?
2. ¿Por qué decidió ser agricultor? ¿por qué prefirió no ser ganadero?
3. ¿Qué extensión de tierra tiene? ¿todo es cultivo?
4. ¿Qué siembra? ¿Cuánto produce?
5. ¿El producto es para venta, autoconsumo o ambas?
6. ¿Cuáles son las actividades diarias de su trabajo?
7. ¿Cómo aprendió a trabajar la tierra?
8. ¿Alguna vez le preguntó a otra persona qué o cómo hacer algo? ¿qué y a quién?
9. ¿Ha recibido asesorías de personas que no sean de Balzapote?
10. ¿Qué cree que sería importante saber, o qué le gustaría saber a usted como agricultor para que trabajo fuera más exitoso? (menos gastos y más ganancias)
11. ¿Cómo es la parcela en la que trabaja? ¿Tiene árboles, nacimientos de agua, etc.?
12. ¿Cómo estaba cuando usted comenzó a trabajarla? ¿Por qué se decidió hacer cambios?
13. ¿Cree que hay algo que se podría hacer para mejorar su parcela? ¿Qué y para qué?
14. ¿Qué le gustaría saber para poder hacer estos cambios?
15. ¿Ha tenido algún problema con el manejo de sus cultivos o su parcela? ¿Cuáles?
16. ¿De dónde obtiene el agua que utiliza para sus cultivos? ¿ha tenido algún problema?
17. ¿Cómo los resolvió? ¿Qué tan buena ha sido esa solución? (costo y efectividad)
18. ¿Alguien que le ayuda resolverlos? ¿Cómo?
19. ¿Ha tenido que preguntarles a otras personas para poder solucionarlos? ¿Qué y a quién?
20. ¿Qué cree que le sería útil saber para evitar o resolver de mejor manera estos problemas?
21. ¿Dentro de su trabajo y de su parcela hay algo que haga o haya hecho para conservar el monte? (fertilizantes orgánicos, mantener árboles y pozos de agua)
22. ¿Qué necesitaría saber para poder seguir haciendo su trabajo y al mismo tiempo cuidar el monte?
23. ¿Le parece que hay algo en lo que la EBTLT podría ayudar? ¿Cree que podría ayudarles a saber lo que ustedes necesitan para mejorar su trabajo?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

Entrevista Producción en solares

Nombre (opcional):

Edad:

Tiempo de vivir en Balzapote:

Ocupación:

Ejidatario, pequeño propietario, otro:

1. ¿Cuánto tiempo tiene con el solar?
2. ¿De qué tamaño es su solar?
3. ¿Qué tipo de plantas tiene?
4. ¿Qué beneficios le da su solar?
5. ¿Por qué decidió tener un solar?
6. ¿Qué actividades se deben hacer para mantener en buen estado el solar?
7. ¿Cómo aprendió a trabajar y cuidar el solar?
8. ¿Alguna vez les pregunta a otras personas algo relacionado su manejo? ¿qué y a quién?
9. ¿Ha recibido asesorías de personas que no sean de Balzapote?
10. ¿Qué le gustaría saber para mejorar su solar? (más plantas, mejor crecimiento, sin plagas)
11. ¿Cómo acomoda sus plantas? ¿Tienen un orden especial dentro del espacio?
12. ¿Cómo estaba el espacio del solar cuando usted comenzó a trabajarlo?
13. ¿Por qué se decidió hacer cambios?
14. ¿Cree que hay algo que se podría hacer para mejorar su solar? ¿Qué y para qué?
15. ¿Qué le gustaría saber para poder hacer estos cambios?
16. ¿Ha tenido algún problema con el manejo del solar? ¿Cuáles?
17. ¿Cómo los resolvió? ¿Qué tan buena ha sido esa solución? (costo y efectividad)
18. ¿Alguien le ayuda a resolverlos? ¿Cómo?
19. ¿Ha tenido que preguntarles a otras personas para poder solucionarlos? ¿Qué y a quién?
20. ¿Qué cree que le sería útil saber para evitar o resolver de mejor manera estos problemas?
21. ¿Dentro del manejo del solar, hay algo que haga (o evita hacer) para el cuidado del ambiente? (fertilizantes naturales, composta, insecticidas/plaguicidas naturales)
22. ¿Qué le gustaría saber para dentro del manejo del solar poder cuidar más el ambiente?
23. ¿Le parece que hay algo en lo que la EBTLT podría ayudar? ¿Cree que podría ayudarles a saber o que ustedes necesitan para mejorar su solar?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

Entrevista Pesca

Nombre (opcional):

Edad:

Tiempo de vivir en Balzapote:

Ocupación:

Ejidatario, pequeño propietario, otro:

1. ¿Desde cuándo se dedica a la pesca? ¿Por qué comenzó a hacerlo?
2. ¿Qué pescados/mariscos atrapa comúnmente?
3. ¿El producto es todo para venta, autoconsumo o ambas?
4. ¿Cómo lo hace? ¿Con qué herramientas?
5. ¿Cuáles son las actividades diarias de su trabajo?
6. ¿Cómo aprendió a pescar?
7. ¿Alguna vez preguntó a otras personas qué/cómo hacer algo sobre pescar? ¿Qué y a quién?
8. ¿Ha recibido asesorías (más formales) de personas externas a Balzapote?
9. ¿Qué cree que sería importante saber, o qué le gustaría saber a usted como pescador, para que su trabajo tuviera más éxito?
10. ¿Hay más personas de Balzapote u otros lados que pesquen en estas playas?
11. ¿Dónde pesca usted? ¿Cómo es el lugar (como se ve, qué hay)?
12. ¿Ha notado cambios en el lugar con el paso del tiempo? ¿afectan o benefician?
13. ¿Hay algo que se podría hacer para mejorar las condiciones del lugar? ¿qué y para qué?
14. ¿Qué le gustaría saber para poder lograr estos cambios?
15. ¿Considera que la cantidad de peces ha disminuido con el tiempo? ¿y en tamaño?
16. ¿Esa disminución es un problema para su trabajo? ¿existe algún otro problema?
17. ¿Cómo los ha resuelto? ¿Qué tan buena ha sido esa solución?
18. ¿Alguien le ayuda a resolverlos? ¿Cómo?
19. ¿Ha tenido que preguntarles a otras personas para poder solucionarlos? ¿Qué y a quién?
20. ¿Qué cree que le sería útil saber para evitar o resolver de mejor manera estos problemas?
21. ¿Dentro de su trabajo hace algo para cuidar y conservar el lugar donde trabaja y/o a los mismos peces? ¿Qué hace?
22. ¿Qué necesitaría saber para poder seguir pescando y al mismo tiempo cuidar y conservar el lugar donde pesca?
23. ¿Le parece que hay algo en lo que la EBTLT podría ayudar? ¿Cree que podría ayudarles a saber lo que ustedes necesitan para mejorar su trabajo?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

Entrevista aprovechamiento maderable

Nombre (opcional):

Edad:

Tiempo de vivir en Balzapote:

Ocupación:

Ejidatario, pequeño propietario, otro:

1. ¿Utiliza leña/madera del monte? Levanta del suelo, Desrama árbol, Corta árbol
2. ¿Para qué la utiliza?
3. ¿Aproximadamente qué cantidad colecta y con qué frecuencia?
4. ¿Hay alguien que se dedique a vender madera del monte?
5. ¿Cuál es la propiedad de la tierra de los lugares en los que se realiza esta actividad?
6. ¿Ha tenido algún problema (con autoridades, vecinos, etc.) por levantar o cortar madera del monte? ¿Cómo los resuelve?
7. ¿Ha tenido otro tipo de problemas? ¿Cómo los resuelve?
8. ¿Cómo sabe qué árboles son buenos para de ahí cortar la madera/leña?
9. ¿Qué le gustaría saber para poder aprovechar (más) la madera del monte sin causarle un daño mayor al mismo?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

6. Entrevistas semiestructuradas: personal y estudiantes EBTLT.

Entrevistas estudiantes EBTLT

Parte 1. Datos generales

1. Nombre (opcional)
2. Grado:
3. Tema general de investigación:

Parte 2. Detalles de la investigación

1. ¿De dónde surge su pregunta de investigación?
2. ¿Cuál es su importancia?
3. ¿Cuáles son los aportes a la ciencia?
4. ¿Cuáles son los aportes a la sociedad?
5. Una vez concluida la investigación ¿qué se hará con la información obtenida?
6. ¿A quién se le comunicarán los resultados?
7. ¿Se le comunicarán también al resto de la sociedad? ¿Cómo?
8. ¿Cómo podría utilizarse o aplicarse su investigación?
9. ¿Quiénes considera que son los principales beneficios de su investigación?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

Entrevista a personal EBTLT

Parte 1. Datos personales

1. Nombre:
2. ¿Cuántos años llevas trabajando en la EBTLT?
3. Puesto de trabajo: ¿En qué consiste?

Parte 2. Generación, intercambio y uso de la información

1. ¿Qué tipo de investigaciones se llevan a cabo en la EBTLT? ¿cuáles principalmente?
2. ¿Cualquiera puede realizar una investigación en la EBTLT o cuáles son los requisitos?
3. ¿Cómo es el acuerdo con los guías de campo que trabajan con los biólogos?
4. ¿Una vez terminada la investigación se entrega algún reporte o copia del trabajo a la EBTLT?
5. ¿A qué público dirías que está dirigida la información que se genera en la EBTLT?
6. ¿Cómo calificarías el acceso a la información (en cuanto a disponibilidad) que se genera en la EBTLT? ¿podría mejorar? ¿cómo?
7. Y en cuanto a presentación y formato de la información ¿consideras que es accesible? ¿para quienes? ¿podría cambiar/qué se podría hacer?
8. En general ¿consideras que el conocimiento generado en la EBTLT responde a las necesidades de información de la región de Los Tuxtlas?
9. ¿Considera que la investigación que se realiza en la EBTLT contribuye (o puede contribuir) a la solución de problemáticas de la región?
10. Desde tu punto de vista ¿qué facilita o limita el uso de la información científica por parte del sector social? ¿ocurre con la EBTLT y sus comunidades aledañas?

Parte 3. Objetivos de la estación

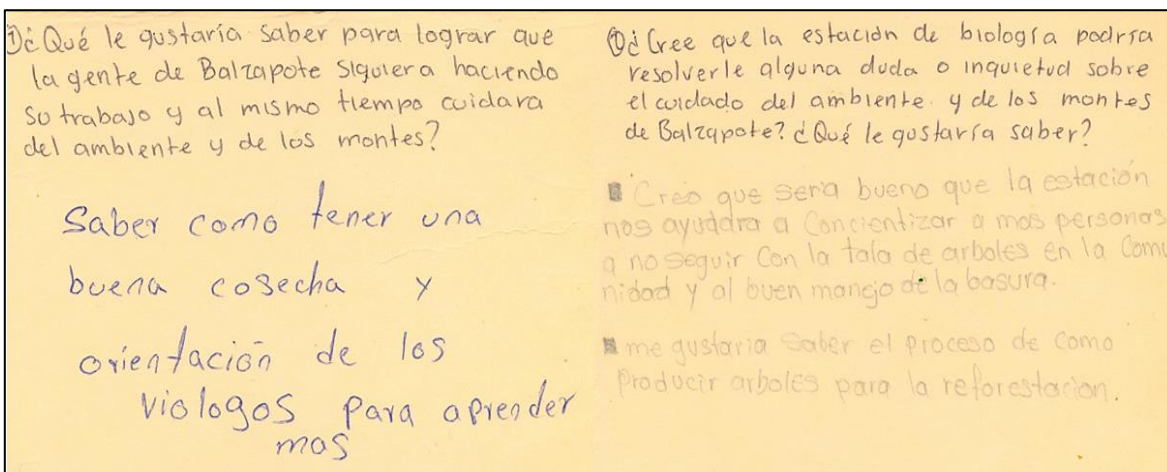
11. ¿Cuál (o cuales) consideras que es el propósito de la existencia las estaciones de biología de la UNAM?
12. Para el caso de la EBTLT ¿cuáles son los objetivos y en qué consisten?
13. ¿Para su cumplimiento reciben apoyo (no sólo económico) o colaboran con alguna otra institución u organización?
14. En cuanto al objetivo de difusión ¿qué actividades se llevan a cabo para la difusión del conocimiento?
15. ¿Cómo es el recorrido o cuáles son las actividades que se hacen cuando viene una escuela invitada?
16. Además del libro del museo ¿hay algún otro registro del trabajo que hace la EBTLT para cumplir este objetivo?
17. ¿Cuáles han sido las dificultades dentro del logro de este objetivo?

Parte 4. Relación con Balzapote

18. En cuanto a las necesidades de información de Balzapote, cuando pregunto a quién podrían recurrir para satisfacerlas nunca piensan o responden que a la estación ¿por qué considera que pasa eso?
19. ¿Qué representaría para ustedes o cómo los afectaría (positiva o negativamente) que ellos los consideraran una opción?
20. ¿Consideras que la información generada en la EBTLT podría satisfacer total o parcialmente las necesidades de información del pueblo de Balzapote?
21. ¿Balzapote ha tenido la iniciativa de acercarse a la EBTLT? ¿por qué crees que no?
22. ¿Ha habido por parte de ellos alguna petición específica?
23. ¿Cómo describirías la relación entre la EBTLT y el pueblo de Balzapote?
24. Desde la EBTLT ¿qué se podría hacer para mejorar dicha relación/comunicación?
25. Así mismo ¿Qué se necesitaría o se esperaría de Balzapote?

¿Le gustaría hacerme una pregunta o agregar algo más? ¡Muchas gracias por su tiempo!

7. Ejemplo de tarjetas informativas.



8. Tabla de estatus de satisfacción para cada NII.

Los intereses están sombreados y marcados con dos asteriscos (**)

Núm.	Necesidades e intereses de información	Uso potencial de la información				Núm. Trabajos
		Cubierta totalmente	Cubierta Parcialmente		Sin cubrir	
			Acceso a resumen	Sin acceso a resumen		
1	Abonos orgánicos	•		•		5
2	Afecciones a la salud por ganado			•		2

3	Alternativas de pasto ganadero		•			2
4	Causas de afecciones por pasto		•			1
5	Comercio justo				•	
6	Cuidado general del solar	•				3
7	Cultivo de hortalizas**			•		1
8	Cultivos aptos para la región	•		•		4
9	Cultivos de temporada				•	
10	Coordinación con autoridades pesqueras				•	
11	Optimización de recursos maderables	•	•	•		4
12	Efectividad de alternativas orgánicas			•		1
13	Elaboración y uso de alternativas orgánicas			•		2
14	Estufas ahorradoras de leña				•	
15	Generalidades de cultivo**		•	•		6
16	Identificación de plagas	•	•	•		7
17	Manejo general del ganado		•	•		5
18	Mejoramiento del suelo	•	•	•		10
19	Permisos de aprovechamiento maderable				•	
20	Plaguicidas orgánicos		•	•		3
21	Plantas medicinales**	•	•	•		19
22	Plantas para suelo pedregoso		•	•		5
23	Plantas para suelos húmedos		•	•		5
24	Plantas útiles para el hogar**	•	•	•		24
25	Principios básicos de pesca				•	
26	Propagación de plantas**	•	•	•		9
27	Proyectos contextualizados				•	
28	Seguro de riesgos				•	
29	Tratamiento de plagas y enfermedades			•		1
30	Actividades humanas de bajo impacto	•		•		21
31	Compostaje				•	
32	Concientización ambiental	•	•	•		37
33	Leyes de protección ambiental				•	
34	Manejo de residuos				•	
35	Reforestación arbórea	•	•	•		31
36	Restauración de ríos			•		1

37	Labor EBTLT**	•				3
38	Argumento científico de la reserva marina	•		•		10
39	Acuicultura			•		1
40	Beneficios de reserva marina para pesquerías				•	
41	Estudios de orquídeas**	•		•		3
42	Estudios marinos**	•		•		31
43	Evidencia de presencia de arrecifes	•				4
44	Manejo de serpientes				•	
45	Nombre científico de plantas**	•		•		61
46	Primeros auxilios para mordedura de serpiente				•	
47	Tipos de serpientes	•	•	•		54
48	Vegetación de duna costera				•	
49	Alternativas de trabajo viable	•		•		12
50	Apoyos económicos para la conservación**				•	
51	Equidad de género**	•	•	•		10
52	Permisos explotación de RRNN**				•	
Total		21	17	30	17	

9. Tabla de árboles maderables mencionados por los entrevistados.

Determinación de algunos árboles con ayuda del libro “Flora de Los Tuxtlas” por Cornejo-Tenorio, et al. (2019).

Nombre común	Nombre científico
Escobilla	<i>Callistemon citrinus</i>
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>
Naranja (agria)	<i>Citrus × aurantium</i>
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
Cascarillo	<i>Cinchona pubescens</i>
Cocuite	<i>Gliricidia sepium</i>
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Súchil	<i>Cordia alliodora</i>
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>
Laurel	<i>Damburneya salicifolia</i>

10. Matriz de evaluación de recursos naturales.

Donde: (+) significa mayor cantidad de recursos, (-) menor, (✓) buena calidad de recursos, (x) mala calidad, y (o) que permanece igual. El número en las casillas indica la cantidad de personas que eligieron esa respuesta.

Hace 30 años					
Recurso	¿Cuánto había?		¿Cómo era?		
	+	-	✓	x	o
Leña	16		28		
Madera			28		
Monte	28		28		
Animales de monte	28				
Parcela			28		28
Peces	28				28
Ríos y arroyos	28		28		28
Nacimiento de agua	28				28
Lluvia	28				
Vientos					28
Calor		28			

11. Tablas de necesidades asociadas a problemáticas específicas.

<i>Aprovechamiento maderable</i>	
Necesidades de información	Problemática específica
<i>Estufas ahorradoras de leña</i>	Escasez de recursos maderables
<i>Optimización de recursos maderables</i>	
<i>Actividades humanas bajo impacto ambiental</i>	Tala de árboles
<i>Reforestación arbórea</i>	Baja productividad vegetal
	Escasez de recursos maderables
<i>Concientización ambiental</i>	Tala de árboles
	Deterioro de la selva
<i>Permisos de aprovechamiento maderable</i>	Restricciones ANP

<i>Ganadería</i>	
Necesidades de información	Problemática específica
<i>Mejoramiento del suelo</i>	Empobrecimiento del suelo
<i>Actividades humanas bajo impacto ambiental</i>	
<i>Alternativas viables de trabajo</i>	Tala de árboles
<i>Reforestación arbórea</i>	Restricciones ANP
<i>Permisos aprovechamiento maderable</i>	Tala de árboles
<i>Concientización ambiental</i>	Baja productividad vegetal
<i>Tratamiento plagas y enfermedades</i>	Restricciones ANP
<i>Proyectos integrales</i>	Tala de árboles
<i>Plaguicidas orgánicos</i>	Disposición inadecuada de residuos
<i>Afecciones a la salud por ganado</i>	Deterioro de la selva
<i>Leyes de protección ambiental</i>	Baja productividad vegetal
<i>Manejo general del ganado</i>	Uso de agroquímicos
<i>Alternativas de pasto</i>	Ramoneo del ganado
<i>Causas de las afecciones del pasto</i>	Uso de agroquímicos
<i>Manejo de serpientes</i>	Repercusiones a la salud humana
<i>Primeros auxilios mordedura serpiente</i>	Plagas y enfermedades
<i>Tipos de serpientes</i>	

<i>Producción en solares</i>	
Necesidades de información	Problemática específica
<i>Elaboración y uso de alternativas orgánicas</i>	Plagas y enfermedades
<i>Abonos orgánicos</i>	Uso de agroquímicos
<i>Tratamiento de plagas y enfermedades</i>	Criadero de mosquitos
<i>Plaguicidas orgánicos</i>	Baja productividad vegetal
<i>Identificación de plagas</i>	Plagas y enfermedades
<i>Cuidad general del solar</i>	Uso de agroquímicos
<i>Cultivos aptos para la región</i>	Repercusiones a la salud humana
<i>Reforestación arbórea</i>	Baja productividad vegetal
<i>Vegetación de duna costera</i>	
<i>Cultivos de temporada</i>	
<i>Plantas de suelo pedregoso</i>	
<i>Mejoramiento del suelo</i>	
<i>Concientización ambiental</i>	Terreno pedregoso
<i>Manejo de residuos</i>	Erosión del suelo
<i>Plantas de suelos húmedos</i>	Disposición inadecuada de residuos
<i>Compostaje</i>	Abundancia de residuos orgánicos
	Acumulación de agua en solares
	Uso de agroquímicos
	Abundancia de residuos orgánicos

<i>Agricultura</i>	
Necesidad de información	Problemática específica
<i>Elaboración y uso de alternativas orgánicas</i>	Plagas y enfermedades
<i>Plaguicidas orgánicos</i>	
<i>Abonos orgánicos</i>	Uso de agroquímicos
<i>Efectividad de alternativas orgánicas</i>	Plagas y enfermedades
	Desconfianza hacia alternativas naturales
<i>Tratamiento de plagas y enfermedades</i>	Uso de agroquímicos
	Baja productividad vegetal
<i>Cultivos aptos para la región</i>	
<i>Identificación de plagas</i>	
<i>Reforestación arbórea</i>	Tala de árboles
<i>Concientización ambiental</i>	
<i>Comercio justo</i>	Intermediarios
<i>Seguro de riesgos</i>	Devaluación de precios

<i>Pesca</i>	
Necesidades de información	Problemática específica
<i>Argumento científico de la reserva marina</i>	Condiciones de hábitat no favorables
<i>Beneficios de la reserva marina para la pesca</i>	Restricciones de la reserva marina
	Condiciones de hábitat no favorables
<i>Evidencia de la presencia de arrecifes</i>	Restricciones de la reserva marina
	Condiciones de hábitat no favorables
<i>Alternativas viables de trabajo</i>	Possible desempleo
	Restricciones de la reserva marina
<i>Principios básicos de pesca</i>	Artes de pesca desconocidas
<i>Proyectos Integrales</i>	Sobreexplotación en la pesca