



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

“ENTRAMOS TODOS, SALIMOS TODOS”

EL PAPEL DE LOS BRIGADISTAS FORESTALES COMO COPRODUCTORES DE
BENEFICIOS DE LA NATURALEZA A LAS PERSONAS DENTRO DEL PROGRAMA
ALTÉPETL BIENESTAR DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Tesis presentada por

FERNANDO FERNÁNDEZ ROCHA

Para optar por el grado de

MAESTRO EN ESTUDIOS URBANOS

Comité de tesis

Directora

DRA. MARÍA PEREVOCHTCHIKOVA

Lector

DR. JOSÉ ÁLVARO HERNÁNDEZ FLORES

CIUDAD DE MÉXICO

07 de julio de 2025

*Para Emilia.
Por ser mi motor, mi mantra y mi mayor inspiración.*

*Para Carmen, Víctor y Victoria.
Por darme alas para volar y raíces amorosas para sostenerme.*

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a El Colegio de México por ser mi morada académica durante los últimos dos años, un lugar que desborda conocimiento en todas sus expresiones. A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI, antes CONAHCYT) por el apoyo económico que me otorgó a lo largo de la maestría, estoy convencido de que el presupuesto dedicado a la investigación nunca será una mala inversión. Al proyecto de investigación: “Evaluación socio-ecológica del programa Altépetl Bienestar, 2019-2024” el cual celebra un convenio de colaboración institucional entre El Colegio de México y la CORENADR, un espacio de gran aprendizaje interdisciplinario que me ayudó al desarrollo de esta tesis.

A la Dra. María Perevochtchikova, mi directora de tesis, le agradezco todo el tiempo invertido para el desarrollo de esta investigación. Tu gran disposición en todo momento es reflejo de tu compromiso y dedicación hacia este tipo de proyectos, gracias por todo el acompañamiento, doctora. Del mismo modo quiero agradecer al Dr. Álvaro Hernández, por aceptar formar parte del comité de tesis como mi lector, tus consejos, actividades, comentarios y correcciones enriquecieron la elaboración de este trabajo de investigación.

Agradezco también a los profesores del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA), en especial al Dr. Jaime Sobrino, a la Dra. Susana Rosales, a la Dra. Verónica Crossa y a la Dra. Tiana Bakić, que a lo largo de la maestría me brindaron apoyo profesional, académico y personal. Gracias por compartir su gran conocimiento con un gran sentido social.

Al personal del CIIC-2 en Tlalpan, quienes fueron mi primer contacto para realizar el trabajo de campo; a los Técnicos forestales de Tlalpan, gracias por su disposición, su hospitalidad y el apoyo brindado durante el proceso de entrevistas y; a los brigadistas forestales de los ejidos y comunidades de La Magdalena Petlacalco, Parres (El Guarda), San Andrés Totoltepec y San Miguel Topilejo: las piezas clave de este proyecto y de quienes aprendí mucho, gracias por su tiempo, su disposición y por toda la información que me brindaron durante las entrevistas. Espero plasmar con justicia y respeto la importancia de su heroica labor.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia y amigos que me sostuvieron anímicamente a lo largo del complejo proceso de la maestría. A Emilia, por sacrificar nuestro tiempo juntos con tal de verme cumplir mis sueños, te adoro, hermosa. A Carmen, Víctor y Victoria, por ser ese apoyo incondicional en todos los sentidos de mi vida. A Sergio, Guille y Modesto, por motivarme y estar al tanto de este proceso. A mis amigos de la maestría: Karla, Luis, Daniel, José Pablo, Paulo, Carlos y Damaris, quienes fueron lo más lindo que me dejó el paso por esta institución. A la Dra. Elizabeth Caracheo, uno de mis mayores referentes y ejemplos de profesionalismo, una pieza fundamental en mi formación profesional que llegó a permear en un gran aprecio personal. Y a mis amigos de toda la vida: Sergio, Santana, Edgar y Alexis, por estar siempre conmigo, juntos hemos demostrado que la amistad es más fuerte que el tiempo. A ellos, y al resto de mi familia y amigos, mi mayor cariño y gratitud.

Resumen

Los bosques periurbanos representan una pieza fundamental en el funcionamiento de las ciudades y su complejidad se observa en los procesos socio-ecológicos que experimentan día con día. Este trabajo se desarrolla en el área forestal del Suelo de Conservación de la Ciudad de México (SC), un territorio estratégico para la provisión de múltiples Servicios Ecosistémicos y donde se han aplicado diversos instrumentos de política pública ambiental. En este contexto, se analiza el papel que desempeñan los brigadistas forestales como coproductores de Beneficios de la Naturaleza a las Personas (BNP) dentro del Programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. El estudio parte de la observación crítica de que las políticas ambientales suelen privilegiar objetivos ecológicos, sin reconocer plenamente la dimensión social, comunitaria y relacional que sostiene los procesos de conservación.

Mediante un enfoque cualitativo, se llevó a cabo un estudio de caso en seis comunidades de la Alcaldía Tlalpan, realizando entrevistas semiestructuradas a 15 actores, principalmente a brigadistas y técnicos forestales. El análisis se estructuró a partir del marco conceptual de la coproducción de Beneficios de la Naturaleza a las Personas operacionalizado mediante cinco capitales: natural, físico, financiero, humano y social. Esta perspectiva permitió comprender cómo los brigadistas movilizan recursos en su labor cotidiana, a través de actividades, saberes y formas de organización que trascienden las lógicas técnicas de conservación.

Los hallazgos revelan que la coproducción de BNP no puede entenderse únicamente desde una perspectiva institucional o normativa. Lejos de ser simples ejecutoras de programas ambientales, los brigadistas forestales constituyen actores clave en la sostenibilidad del territorio, articulando conocimientos locales, valores colectivos y compromisos profundamente arraigados con su entorno. Esta visión contrasta con los enfoques institucionales que tienden a priorizar componentes aislados, dejando de lado las dimensiones simbólicas, sociales y afectivas que también sostienen la relación entre sociedad y naturaleza.

Esta investigación contribuye al debate sobre la gobernanza socioambiental al visibilizar los aportes y saberes de las y los brigadistas forestales, y propone ampliar los marcos de análisis hacia enfoques más flexibles y transdisciplinarios. Reconocer la complejidad de los procesos de conservación en contextos periurbanos implica valorar la acción colectiva como elementos centrales para la producción y sostenimiento de beneficios ecosistémicos.

Índice

Introducción.....	- 13 -
1. Marco Teórico	- 21 -
1.1. Bosques periurbanos.....	- 21 -
1.2. Sistemas socio-ecológicos (SSE) de los bosques periurbanos	- 25 -
1.3. De Servicios Ecosistémicos a Beneficios de la Naturaleza a las Personas	- 30 -
1.4. Coproducción de Beneficios de la Naturaleza a las Personas	- 32 -
1.5. La coproducción de BNP desde los cinco capitales	- 37 -
2. Suelo de Conservación como Sistema socio-ecológico	- 39 -
2.1. Subsistema ecológico	- 40 -
2.2. Subsistema social.....	- 42 -
2.3. Interacciones socio-ecológicas	- 44 -
2.3.1. Problemática socio-ecológica	- 45 -
2.3.2. Actividades de conservación desde la política pública ambiental.....	- 45 -
2.3.2.1 El programa Altépetl Bienestar	- 47 -
3. Estrategia metodológica	- 53 -
3.1. Participantes del estudio	- 54 -
3.2. Variables de análisis	- 55 -
3.3. Técnicas de obtención y análisis de datos	- 57 -
4. Análisis de la coproducción de los BNP	- 63 -
4.1. Caracterización de los actores principales.....	- 63 -
4.1.1. Brigadistas	- 63 -
4.1.2. Técnicos forestales	- 66 -
4.1.3. Personal administrativo Altépetl (CIIC).....	- 67 -

4.2. Percepción social de los actores en torno a los cinco capitales de la coproducción de BNP	- 69 -
4.2.1 Capital natural.....	- 69 -
4.2.2. Capital físico.....	- 74 -
4.2.3. Capital financiero	- 79 -
4.2.4. Capital social	- 84 -
4.2.5. Capital humano.....	- 89 -
4.3. Síntesis de la percepción de los cinco capitales de coproducción de BNP	- 95 -
Conclusiones.....	- 99 -
Referencias bibliográficas	- 103 -
Anexos.....	- 111 -
Anexo 1. Guión de preguntas para las entrevistas.....	- 111 -

Figuras

Figura 1. Diagrama de identificación y delimitación de Sistemas socio-ecológicos.....	- 26 -
Figura 2. Representación de los Sistemas socio-ecológicos.....	- 28 -
Figura 3. Representación de la coproducción de Servicios Ecosistémicos.	- 33 -
Figura 4. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital natural.	- 71 -
Figura 5. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital físico.....	- 76 -
Figura 6. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital financiero.	- 81 -
Figura 7. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital social.	- 86 -
Figura 8. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital humano.....	- 91 -
Figura 9. Representación del análisis de coproducción según los resultados del análisis empírico.....	- 98 -

Mapas

Mapa 1. Zona de estudio del Suelo de Conservación	- 70 -
Mapa 2. Delimitación del SC de la Ciudad de México.....	- 75 -
Mapa 3. Distribución de los CIIC del SC.	- 80 -
Mapa 4. Localización de las ARCAC del CIIC-2.....	- 85 -

Cuadros

Cuadro 1. Variables analizadas y variables adecuadas para el estudio de la coproducción.	- 56 -
Cuadro 2. Estructura general de la entrevista	- 57 -
Cuadro 3. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital natural.	- 74 -
Cuadro 4. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital físico.....	- 78 -
Cuadro 5. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital financiero.	- 83 -
Cuadro 6. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital social.	- 88 -
Cuadro 7. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital humano.....	- 93 -
Cuadro 8. Ponderación y cuantificación de citas	- 97 -

Imágenes

Imagen 1. Brigadista de San Andrés Totoltepec mostrando el paisaje pedregoso.	- 70 -
Imagen 2. Camioneta con brigadistas de San Miguel Topilejo después de un día de trabajo.	- 75 -
Imagen 3. Pase de lista a brigadistas de San Andrés Totoltepec.	- 80 -
Imagen 4. Mural frontal del auditorio ejidal de San Miguel Topilejo.	- 85 -
Imagen 5. Brigadistas del ejido de Parres (El Guarda) posterior a la entrevista realizada.	- 90 -

Introducción

“Nosotros somos los pulmones, pero pues igual la ciudad también es muy importante. Entonces yo siento que es un equilibrio.”

- *Brigadista combatiente de incendios de San Andrés Totoltepec*

Las ciudades son entornos en constante transformación, moldeados por procesos dinámicos de urbanización, crecimiento demográfico y reconfiguración espacial que redefinen sus estructuras y formas de funcionamiento. Actualmente, más del 55% de la población mundial vive en zonas urbanas y se prevé que esta cifra alcance el 68% para el año 2050 (ONU 2018), esto plantea retos significativos en términos de planificación territorial, sostenibilidad y equidad social. El crecimiento acelerado no sólo transforma el paisaje urbano, sino que también introduce nuevas tensiones sociales, ambientales y políticas que requieren un análisis profundo y contextualizado.

Uno de los componentes esenciales del socio-ecosistema urbano contemporáneo son las áreas forestales periurbanas o bosques periurbanos, espacios que desempeñan un papel clave en la provisión de beneficios que las personas obtienen de la naturaleza. Estos bosques se entienden como sistemas ecológicos localizados en los bordes urbanos, actuando como zonas de transición entre lo rural y lo urbano. En su composición, incluye masas forestales, cuerpos de agua, vegetación natural y espacios abiertos; y funcionan como áreas de amortiguamiento que mitigan los impactos negativos del crecimiento urbano (FAO 2016). Su rol es cada vez más valorado en la literatura ambiental, especialmente por su contribución a la resiliencia urbana, la mitigación del cambio climático y el bienestar de la población.

Estos espacios también presentan un alto nivel de vulnerabilidad debido a presiones como la urbanización irregular, la contaminación, la deforestación y el cambio de uso de suelo. Rodríguez Tarducci et al. (2021) y Dobbs et al. (2018) han documentado cómo estas áreas sufren de una dotación desigual de servicios y equipamientos, lo cual genera desequilibrios ambientales y sociales. La heterogeneidad de estos paisajes plantea un escenario complejo para la gestión territorial, dado que en ellos confluyen intereses urbanos, agrarios, comunitarios y gubernamentales.

Desde los Servicios Ecosistémicos, los bosques periurbanos cumplen funciones vitales. Dobbs et al. (2018) destacan tres tipos de contribuciones: los de provisión, como la generación de alimentos, leña y agua limpia; los culturales, relacionados con el sentido de identidad, recreación y patrimonio natural; y los de regulación, como el almacenamiento de carbono, la moderación de temperaturas y la depuración del aire. La FAO (2016) señala que estos ecosistemas pueden reducir la escorrentía pluvial, mitigar islas de calor y proveer espacios de encuentro comunitario. Livesley et al. (2016) argumentan que los bosques urbanos y periurbanos tienen efectos directos sobre los ciclos urbanos del agua, el calor, el carbono y la contaminación, haciendo de ellos una pieza fundamental para la sostenibilidad urbana.

Sin embargo, su integridad se encuentra amenazada por las dinámicas de expansión urbana, las cuales se han intensificado desde mediados del siglo XX. Perevochtchikova et al. (2024) documentan que muchas de estas transformaciones han traído consigo la intensificación de actividades humanas y la degradación ambiental en los límites urbanos. En muchas ciudades de América Latina, incluyendo la Ciudad de México, la urbanización descontrolada ha ocupado zonas ecológicamente valiosas, reduciendo su cobertura vegetal y funcionalidad ecológica (Graizbord y González 2019).

Históricamente, el crecimiento de la Ciudad de México ha estado determinado por cambios económicos, sociales y territoriales. Durante la industrialización de los años cuarenta, el auge poblacional y la demanda de vivienda incentivaron una expansión física acelerada sobre el Suelo de Conservación (Schteingart 1987). Aunque desde la década de 1980 se implementaron instrumentos de regulación territorial para contener el avance urbano, la ocupación ilegal y la presión sobre los recursos naturales continuaron, alimentadas por la debilidad institucional, la corrupción y la falta de coordinación intergubernamental (Bazant 2001; Suárez 2007).

Por otro lado, el Suelo de Conservación de la Ciudad de México (SC) representa cerca del 59% del territorio de la entidad, con una extensión aproximada de 87,000 hectáreas, distribuidas en las alcaldías Tlalpan, Milpa Alta, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Xochimilco y Cuajimalpa (Juárez y Pérez 2019). Este

territorio alberga una gran diversidad ecológica y cultural. El deterioro de sus ecosistemas forestales representa una amenaza no solo ambiental, sino también social y económica, ya que muchas comunidades rurales dependen de estos espacios para su subsistencia.

Parte de esta complejidad radica en la estructura agraria del país. La aprobación del artículo 27 constitucional en 1917 estableció la propiedad social como eje del reparto agrario (Schteingart 1987). Sin embargo, la reforma agraria de 1992 flexibilizó el régimen ejidal, abriendo la posibilidad a la privatización del suelo y debilitando los mecanismos de defensa territorial de las comunidades (Pérez y Mackinlay 2015). Esta transformación institucional ha afectado la gobernanza del SC, dificultando la implementación de estrategias efectivas de protección y manejo.

Ante esta problemática, distintas iniciativas de política pública ambiental han surgido para mitigar los efectos negativos del crecimiento urbano sobre los ecosistemas. En el plano internacional, la Agenda 2030 promueve entornos urbanos sostenibles y resilientes, destacando la necesidad de fortalecer los vínculos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales (NU-CEPAL 2019). En el contexto mexicano, la Ciudad de México ha promulgado leyes como la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación (2019) y la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (2023), que buscan consolidar marcos institucionales más robustos (Almeida-Leñero et al. 2024).

En esta línea, destaca el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, una iniciativa de carácter socioambiental coordinada por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR). Este programa está conformado por cinco componentes que integran la conservación ambiental con el bienestar comunitario, siendo el Componente 1 “Bienestar para el Bosque” el que concentra casi la mitad del presupuesto. Los brigadistas comunitarios que operan en este marco cumplen funciones críticas de vigilancia, restauración y manejo forestal, siendo actores centrales en la gestión territorial del SC (Aguilar Martínez et al. 2021; Merino Perez 2004; Perevochtchikova y Torruco 2014). Dentro de este programa, la presente investigación busca estudiar el papel de

las brigadistas forestales en el proceso de coproducción de Beneficios de la Naturaleza a las Personas (BNP) y de esta manera vislumbrar su importancia en este proceso.

Fenómenos como la deforestación, el cambio de uso de suelo y los incendios son los principales problemas forestales que enfrenta el SC; el escaso desarrollo institucional y la administración gubernamental limitada adecuada, causan conflictos tanto dentro de las comunidades como entre propietarios privados (en tierras forestales, comunidades o ejidos vecinos) (Aguilar Martínez et al. 2022). Esta situación lleva a un deterioro considerable de los ecosistemas que sostienen la biodiversidad en la zona, con efectos perjudiciales para la población.

En la revisión bibliográfica sistemática realizada en la plataforma *Web of Science* revela que las investigaciones sobre el papel de los brigadistas forestales en áreas periurbanas son escasas. De un total de 2,105 publicaciones sobre zonas forestales periurbanas, solo 560 abordan directamente a los brigadistas. Al aplicar un tamizado conceptual con palabras clave como servicios ecosistémicos, áreas forestales y periurbanas, el número se redujo a 265 trabajos, los cuales abordan temas como percepción ambiental, políticas públicas y biodiversidad. Al incluir el concepto de coproducción como eje central de análisis, la búsqueda arrojó únicamente 27 publicaciones, lo que evidencia una significativa área de oportunidad para profundizar en este campo desde una perspectiva socio-ecológica.

Estudiar el papel de los brigadistas como coproductores de BNP es fundamental porque permite visibilizar su contribución en la gestión, conservación y restauración de los ecosistemas, especialmente en contextos periurbanos como el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Lejos de ser simples ejecutores de tareas operativas, los brigadistas desempeñan funciones clave en la defensa del territorio, la vigilancia forestal, el combate de incendios, la educación ambiental y la transmisión de saberes locales, lo que los posiciona como actores centrales en los procesos de coproducción de BNP.

Como consecuencia, el propósito de esta investigación es analizar el papel de los brigadistas forestales del Suelo de Conservación (SC) como coproductoras de Beneficios de la Naturaleza a las Personas (BNP) dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. Asimismo, se busca comprender las dinámicas socioambientales que configuran la

labor de estos brigadistas y explorar el vínculo que conecta su acción con la generación de BNP. Para ello, se llevó a cabo un estudio cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas, empleando como marco analítico el enfoque propuesto por Fischer y Eastwood (2016), que operacionalizan la coproducción a partir de cinco tipos de capital: natural, físico, financiero, social y humano. En este análisis, se propone otorgar una mayor ponderación a los capitales humano y social, ya que, según una revisión preliminar, son los que reciben menor atención en la implementación del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

Asimismo, se estructuran los elementos básicos iniciales para la ejecución de este estudio mediante la siguiente pregunta general: ¿Cuál es el papel de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, desde el marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas? Y de dónde emanan las siguientes preguntas específicas:

- ¿Qué tipo de actividades de conservación enfocadas en el sustento de Beneficios de Naturaleza a las Personas desarrollan los brigadistas forestales en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México?
- ¿Cuál es la percepción de los brigadistas forestales en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México sobre cinco capitales característicos del marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas?
- ¿Es posible diferenciar la importancia que se le da a los cinco capitales característicos de la coproducción Beneficios de Naturaleza a las Personas desde la percepción de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México?

Por otro lado, se plantea como hipótesis general que los brigadistas forestales que desarrollan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México ejercen el papel de coproductores de Beneficios de Naturaleza a las Personas, dado que participan de manera directa en acciones que movilizan

y articulan distintos tipos de capitales característicos del marco conceptual de la coproducción de BNP (natural, físico, financiero, humano y social).

Dentro de esta hipótesis general, se desprenden las siguientes hipótesis particulares:

- Los brigadistas forestales desarrollan diversos tipos de actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México (como, control de incendios, vigilancia y monitoreo ambiental), que implican el sustento de Beneficios de Naturaleza a las Personas.
- Los brigadistas forestales en la periferia urbana de la Ciudad de México identifican los cinco capitales del marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas. Y los identifican de forma diferenciada, dando mayor importancia a aquellos aspectos de los capitales que expresan de manera más directa su trabajo cotidiano.
- Se puede diferenciar la importancia que se le da a los cinco capitales característicos de la coproducción Beneficios de Naturaleza a las Personas desde la percepción de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana de la Ciudad de México. El capital social y humano son los que tendrían mayor importancia por el vínculo con las habilidades y capacidades personales de desempeñar actividades de conservación en el entorno natural, con el cual tienen una relación directa.

Con base en lo anterior, se plantea como objetivo general: estudiar el papel de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del marco del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México desde el marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas.

Asimismo se plantean los siguientes objetivos particulares:

- Describir los tipos de actividades de conservación enfocadas en el sustento de Beneficios de Naturaleza a las Personas que desarrollan los brigadistas forestales en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

- Analizar la percepción de los brigadistas forestales en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México sobre cinco capitales característicos del marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas.
- Determinar la diferencia en la importancia que se le da a los cinco capitales característicos de la coproducción Beneficios de Naturaleza a las Personas desde la percepción de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

Para cumplir con los objetivos, a lo largo de esta tesis, se aborda un recorrido teórico – conceptual en el capítulo uno, en donde se menciona a los *bosques periurbanos* y los principales autores que enfatizan y definen este tema, asimismo, con el tema de *sistemas socioambientales*, se desarrolla la teoría y se recorren los aportes de los autores afines a la temática de esta investigación para llegar a la evolución del concepto *Servicios Ecosistémicos* a *BNP* (*BNP*); el cual ayudará a entender el eje conceptual principal en esta tesis: la coproducción de *BNP* y su estudio mediante cinco capitales.

Posteriormente, en el capítulo dos, se territorializa el caso de estudio de esta investigación: el área forestal del SC, tomando en cuenta elementos históricos, sociales, naturales y espaciales que caracterizan esta área. En el capítulo tres, se desarrolla la ruta metodológica cualitativa que decido seguir a lo largo de esta investigación, se enfatiza también el área específica contemplada, los actores considerados y la estructura del método de recolección de información.

En el capítulo final se presentan los resultados obtenidos en la investigación, se describen los tipos de actividades de conservación enfocadas en el sustento de *BNP* que desarrollan los brigadistas forestales en la periferia urbana de la Ciudad de México, se analiza la percepción de los brigadistas forestales sobre cinco capitales característicos del marco conceptual de la coproducción de *BNP* y finalmente se determina, mediante un índice, la diferencia en la importancia que se le da a los cinco capitales característicos de la coproducción *BNP* desde la percepción de los brigadistas forestales.

1. Marco Teórico

“Porque de aquí tenemos todo. Relacionamos: si hay bosque, tenemos comida, tenemos agua, y tenemos todo lo que viene, porque si no tuviéramos bosque, no tuviéramos nada.”

- *Brigadista combatiente de incendios de Parres (El Guarda)*

En el presente marco se analizan las principales aportaciones teóricas sobre la coproducción de los beneficios que la naturaleza brinda a la sociedad, se toma como eje inicial el concepto de bosques periurbanos y el marco analítico de los Sistemas socio-ecológicos. El objetivo es establecer una base teórica que permita comprender cómo se ha estudiado la coproducción de estos beneficios, comúnmente denominados Servicios Ecosistémicos y a partir de ello, examinar la manera en que se puede aplicar el concepto de coproducción en el caso de estudio del área forestal de Tlalpan, ubicada en el SC.

Este marco teórico se estructura en cinco apartados. En el primero, se contextualiza el entorno de estudio desde una perspectiva teórico-territorial, haciendo uso del concepto de bosque urbano con un enfoque en las áreas periféricas. En el segundo apartado se habla de los Sistemas socio-ecológicos desde diversos enfoques. En el tercer apartado, se incorpora el concepto de Servicios Ecosistémicos y de cómo se ha modificado dicho concepto hasta llegar a Beneficios de la Naturaleza a las Personas. A lo largo del cuarto apartado se desarrolla el marco conceptual de coproducción de Beneficios de la Naturaleza a las Personas y se describen los principales estudios que han abordado este tema, finalmente en el quinto apartado se explica una visión para estudiar la coproducción mediante cinco capitales que diversos autores han propuesto.

1.1. Bosques periurbanos

El bosque periurbano se refiere a aquellas zonas con vegetación principalmente arbórea y algunas otras especies menores; y que funciona como un gradiente de transición entre el área urbana y el área rural (FAO 2016). Este concepto ayuda a delimitar territorios de importancia ambiental en los alrededores de las ciudades, donde generalmente se producen beneficios ecosistémicos tales como la recarga del acuífero, provisión de bienes, regulación climática y producción de oxígeno (Aguilar Martínez et al. 2021; Cueva et al. 2022; Márquez 2016; Perevochtchikova 2016).

En esta investigación se aborda tal concepto para reconocer y delimitar los procesos socio-ecológicos positivos y negativos que se generan en los bosques periurbanos, así como revisar los instrumentos gubernamentales en materia ambiental; de esta manera logro analizar al área forestal del SC como un bosque periurbano y como parte de un Sistema socio-ecológico complejo y evolutivo.

Andrades-Grassi et al. (2022) estudian a los bosques periurbanos por medio del análisis de patrones de puntos espaciales en donde observan la estructura funcional y la distribución espacial de los árboles dentro de estos ecosistemas. Dentro de su estudio utilizan métodos exploratorios y confirmatorios para comparar la disposición de los individuos arbóreos en diferentes tipos de bosque, como primarios y secundarios, con el objetivo de identificar si siguen una distribución aleatoria o presentan patrones espaciales específicos, asimismo incluyen si el factor social es determinante en el proceso de distribución. Al comparar y analizar la dinámica espacial y ecológica de los bosques periurbanos, los autores reconocen las particularidades en la composición de estos espacios mediante un estudio territorial del entorno natural en Mérida, Venezuela.

Por otro lado, Douglas (2006) estudia los bosques periurbanos en el contexto de las zonas de transición entre lo urbano y lo rural, donde los paisajes y usos del suelo están sujetos a cambios rápidos debido a la influencia de las actividades humanas. Estas transformaciones impactan sistemas hidrológicos, ecológicos, geomorfológicos y socioeconómicos, lo que convierte a estas áreas en espacios dinámicos y en constante evolución; complementando con lo que aportan Andrades-Grassi et al. (2022), Douglas (2006) resalta que, a pesar de su importancia, las áreas periurbanas suelen ser desatendidas por las administraciones urbanas y rurales, a pesar de que gran parte del crecimiento de las ciudades ocurre precisamente en estos territorios. A medida que las ciudades se expanden, algunas actividades periurbanas se desplazan hacia las afueras, mientras que otras se integran dentro del tejido urbano.

Desde esta perspectiva, los bosques periurbanos son parte de un mosaico dinámico de usos del suelo y actividades humanas, en el que conviven residentes temporales y permanentes junto con elementos del paisaje como granjas, aldeas, canteras y fragmentos de bosques. Este enfoque permite analizar cómo la interacción entre los procesos urbanos y rurales afecta la estructura y funcionalidad de los bosques periurbanos, y resalta la necesidad

de una gestión integral que considere sus particularidades dentro de la planificación territorial; sin embargo, autores como Dobbs (2018) o Schteingarth (1987) mencionan al proceso de urbanización como un elemento de gran presión sobre los recursos naturales y los beneficios ambientales que proporcionan estas zonas.

Dobbs (2018) enfatiza además que los bosques periurbanos son sistemas integrados por árboles y vegetación insertada en los márgenes de los entornos urbanos, incluyendo parques, áreas naturales protegidas, zonas residenciales, espacios verdes informales, calles, humedales y cuerpos de agua; y que brindan primordialmente los Servicios Ecosistémicos de regulación, culturales y de provisión.

Por su parte, Livesley et al. (2016) estudian los impactos, tanto positivos como negativos, que se producen en los bosques periurbanos; reconocen que los árboles pueden mitigar múltiples desafíos ambientales, como la escorrentía de aguas pluviales, el riesgo de inundaciones, la contaminación química y de partículas en el aire, suelo y agua, el efecto de isla de calor y las olas de calor en verano; sin embargo, si interactúan con factores externos como los sociales pueden llegar a provocar efectos negativos para el sistema.

No obstante, los autores enfatizan en la necesidad de evidencia empírica que cuantifique la magnitud de estos impactos y el papel que desempeñan variables como la región climática y la estructura del paisaje construido en la modificación de dichos efectos (Livesley et al. 2016). Además, se estudian tanto los efectos positivos como negativos de los árboles en la calidad del aire, considerando su papel en la remoción de contaminantes como el ozono, así como en la liberación de compuestos orgánicos volátiles y partículas alergénicas.

Entre los aportes de Livesley et al. (2016) se valora su propuesta de marco transdisciplinario para orientar futuras investigaciones sobre los bosques periurbanos, con el objetivo de comprender y comunicar mejor el papel de las estas áreas en los ciclos biogeoquímicos urbanos, los cuales están altamente perturbados y gestionados muchas veces por comunidades, los cuales son fundamentales para la salud y el bienestar humanos.

Los bosques periurbanos están habitados y trabajados por personas y comunidades que mantienen una relación constante con el entorno natural. En el caso del SC, esto incluye

a ejidatarios, comuneros, brigadistas, campesinos y pobladores rurales y periurbanos que no solo habitan el territorio, sino que además desarrollan labores de conservación, vigilancia, reforestación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Esta interacción cotidiana entre la población y el bosque periurbano constituye un elemento clave para entender los procesos de coproducción de BNP (Pascual et al. 2017).

Desde esta perspectiva, los bosques periurbanos deben ser analizados no solo como espacios naturales que proveen Servicios Ecosistémicos, sino como territorios complejos donde se generan Servicios Ecosistémicos. Estos beneficios no se producen de forma pasiva, sino a través de procesos de interacción, manejo y gobernanza entre actores humanos y elementos naturales, lo que justifica su análisis desde un enfoque socio-ecológico (Ostrom 2009).

Desde esta perspectiva, los bosques periurbanos representan un territorio que alberga una importante diversidad ecológica y desempeña funciones clave para la sostenibilidad metropolitana, al proporcionar beneficios como la infiltración de agua, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad, la regulación del clima local y la retención de suelo. Al mismo tiempo, se trata de una zona mayoritariamente de propiedad social, gestionada por comunidades agrarias, lo que implica que el uso y manejo de los recursos naturales está profundamente condicionado por procesos colectivos de decisión y acción (Almeida-Leñero et al. 2024). En este sentido, los bosques periurbanos que conforman este territorio no solo son espacios ecológicos estratégicos, sino también escenarios de interacción social, donde confluyen prácticas, saberes y formas de organización comunitaria que configuran su gestión cotidiana.

Asimismo, los bosques periurbanos enfrentan importantes afectaciones derivadas de presiones antrópicas, como la expansión urbana, la fragmentación del hábitat, la contaminación, la tala ilegal y el abandono institucional. Estas problemáticas no solo alteran la estructura ecológica del territorio, sino que también limitan la capacidad de estos espacios para seguir generando beneficios sociales, ambientales y culturales. La falta de una gestión integral y de instrumentos que reconozcan el papel activo de las comunidades contribuye a agravar la vulnerabilidad de estos ecosistemas (Almeida-Leñero et al. 2024; Perevochtchikova 2016).

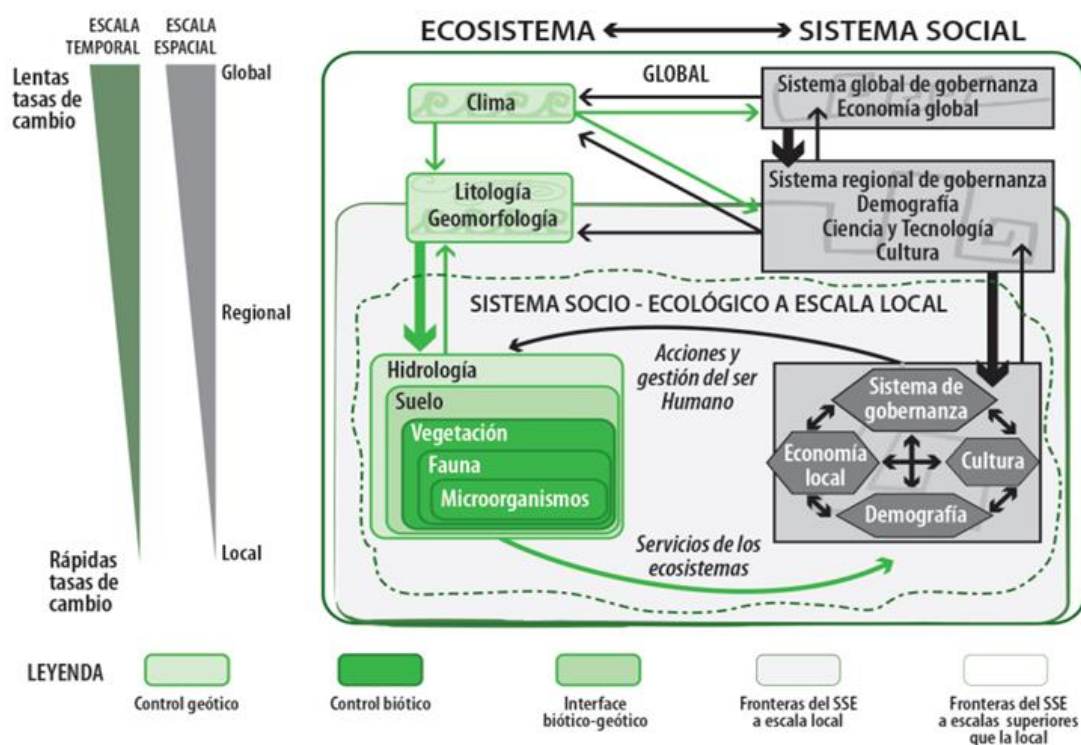
Dada esta complejidad, los bosques periurbanos pueden ser comprendidos como Sistemas socio-ecológicos, una de las miradas que lo consideran, es la planteada por Ostrom (2009), es decir, como arreglos institucionales y ecológicos interdependientes donde interactúan sistemas de recursos, actores, reglas de gobernanza y condiciones biofísicas. Esta visión permite analizar los flujos de beneficios, las relaciones de poder, los conocimientos locales, las estructuras de cooperación y los mecanismos de adaptación que configuran la sostenibilidad del sistema. En el caso del SC, dicha aproximación resulta pertinente para entender los vínculos entre los recursos forestales, las prácticas comunitarias y los programas gubernamentales de conservación como Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

El término de bosques periurbanos ayuda a entender un enfoque territorializado para analizar las características físicas y funcionales de los sistemas que generan beneficios para la población. Estas áreas pueden comprenderse como Sistemas socio-ecológicos debido a la constante interacción entre sus componentes naturales y sociales. Por ello, en el siguiente apartado se profundiza en el análisis de estos sistemas.

1.2. Sistemas socio-ecológicos (SSE) de los bosques periurbanos

Una de las miradas integrales para comprender la relación entre el entorno natural y el creado por el humano son los Sistemas socio-ecológicos, los cuales se caracterizan por integrar variables interconectadas de manera dinámica y dependiente (Martín-López, González y Vilardi 2012), esto los convierte en sistemas complejos (Peña-Puch et al. 2021); su complejidad radica en la interacción de actores, recursos, reglas e instituciones que configuran su funcionamiento específico. En la figura 1 se observa el modelo conceptual que permite identificar y delimitar Sistemas socio-ecológicos según su escala espaciotemporal. Las interacciones entre los componentes sociales y ecológicos ocurren en múltiples niveles, donde los procesos de mayor escala inciden lentamente en los niveles regionales y estos, a su vez, afectan con mayor rapidez las dinámicas locales.

Figura 1. Diagrama de identificación y delimitación de Sistemas socio-ecológicos



Fuente: Recuperado de (Martín-López et al. 2012).

El marco analítico de Sistemas socio-ecológicos facilita la exploración de las interrelaciones entre sus subsistemas, pues proporciona un análisis más profundo sobre cómo las decisiones humanas impactan en el ambiente y a su vez, cómo este influye en la sociedad (Ostrom 2007; 2009). Adoptar este enfoque permite analizar las interacciones entre los elementos sociales y ambientales en el caso de estudio, con énfasis en las actividades productivas y de conservación que los habitantes del SC llevan a cabo en las áreas forestales.

Muchos de los principios que definen a las miradas integrales se aplican tanto a los sistemas naturales como a los sociales. Sin embargo, durante décadas ambas esferas fueron tratadas por separado: la ecología excluía a los humanos de su análisis, mientras que las ciencias sociales ignoraban el entorno natural. Este vacío comenzó a cerrarse en los años setenta y ochenta, con el surgimiento de enfoques integradores que reconocen la interdependencia entre naturaleza y sociedad. En este contexto, Berkes et al. (2004) identifican campos clave que permiten articular ambas dimensiones: la ética ambiental, la

ecología política, la historia ambiental, la economía ecológica, el estudio de los bienes comunes y el conocimiento ecológico tradicional.

Cada uno de los enfoques presentados ofrece herramientas conceptuales específicas para comprender la complejidad de los Sistemas socio-ecológicos. La ética ambiental, según Callicott (1994) y Naess (1989), introduce una reflexión sobre las cosmovisiones y valores que moldean la relación moral entre las sociedades humanas y la naturaleza. La ecología política, presentada por autores como Blaikie (1985) y Greenberg y Park (1994), enfatiza cómo las relaciones de poder, los intereses en conflicto y las escalas de acción influyen en la apropiación, el conocimiento y el uso de los recursos naturales. Desde la historia ambiental, autores como Worster (1988) y Cronon (1983) exploran la evolución de los paisajes y las prácticas humanas, subrayando los efectos históricos de la colonización y el cambio económico sobre los ecosistemas.

La economía ecológica, que plantean Costanza et al. (1993), propone ver los sistemas económicos como subsistemas del sistema ecológico, incorporando el concepto de capital natural y la valoración de Servicios Ecosistémicos. Por su parte, el enfoque de los bienes comunes, desarrollado por Ostrom (1990) y Berkes (1989), analiza las instituciones y derechos de propiedad que permiten la gestión colectiva y sostenible de recursos compartidos. Finalmente, el conocimiento ecológico tradicional, tal como lo definen Berkes (1999) y Warren et al. (1995), reconoce los saberes locales acumulados mediante procesos adaptativos y transmisión cultural, constituyendo una forma legítima y complementaria de conocimiento para la gestión del entorno.

Por otro lado, Binder et al. (2013) analizan marcos analíticos ampliamente utilizados para el estudio de Sistemas socio-ecológicos, con el propósito de evaluar su utilidad analítica y práctica en contextos diversos. El análisis muestra que el marco de Ostrom (2009), tiene una estructura robusta para examinar la gobernanza de los recursos comunes, al centrarse en las instituciones, los actores y sus reglas de interacción. Sin embargo, tiende a limitarse en el análisis de dinámicas ecológicas complejas. El enfoque de resiliencia, desarrollado por Holling (1973; 1986) se centra en la capacidad de los Sistemas socio-ecológicos para adaptarse y transformarse frente al cambio, aunque suele relegar el análisis institucional. Por su parte, el marco de sistemas humanos y naturales acoplados, inspirado en trabajos como

los de Levin (1999) y Norgaard (1994), enfatiza la interdependencia entre subsistemas y el análisis multiescalar, aunque con un enfoque más estructural que dinámico. Finalmente, el manejo adaptativo, formulado por Holling (1978) y Walters (1986), promueve el aprendizaje social y la experimentación práctica como formas de gestionar la incertidumbre, aunque con menor formalización teórica.

Ostrom (2009) remarca la importancia de la interdisciplinariedad y la integración de diversas áreas de conocimiento en la investigación de los sistemas complejos y cómo contribuyen a generar modelos más precisos para la gestión y conservación de ecosistemas en diversas circunstancias. En la figura 2 se observa esta arquitectura conceptual al representar la estructura básica de un Sistema socio-ecológico dividido en dos grandes dominios: el subsistema natural y el subsistema social, los cuales se encuentran estrechamente vinculados a través de procesos de interacción y generación de resultados.

Figura 2. Representación de los Sistemas socio-ecológicos



Fuente: Elaboración propia tomando como base el diagrama de Ostrom (2009).

En el lado correspondiente al subsistema natural se distinguen dos componentes esenciales. Por un lado, el sistema de recursos, que alude al conjunto ecológico más amplio y que constituye el soporte estructural del ecosistema. Por otro lado, se encuentran las unidades de recurso, es decir, los elementos específicos que pueden ser extraídos o utilizados por los usuarios. Ambos niveles están interrelacionados y su dinámica ecológica condiciona tanto la disponibilidad del recurso como las formas posibles de aprovechamiento.

En contrapartida, el subsistema social está compuesto por dos elementos fundamentales: la unidad social y los individuos. La unidad social hace referencia a los marcos institucionales, normativos y organizativos que regulan el acceso, uso y conservación de los recursos. Estos marcos pueden estar conformados por reglas formales (leyes, programas, políticas públicas) o por mecanismos informales (usos y costumbres, acuerdos comunitarios). Los individuos, por su parte, son los actores que interactúan directamente con el entorno natural y entre sí, a través de procesos de toma de decisiones, negociación, colaboración o conflicto (Ostrom 2009).

El nodo central del modelo lo constituyen las interacciones, es decir, los procesos mediante los cuales los individuos, organizados en determinadas unidades sociales, actúan sobre los recursos en función de su conocimiento, intereses, capacidades y normas compartidas. Estas interacciones dan lugar a una serie de resultados, que pueden evaluarse en términos de sostenibilidad ecológica, equidad distributiva, eficiencia en el uso de los recursos y resiliencia institucional (Perevochtchikova et al. 2021).

Finalmente, el diagrama señala la presencia de influencias externas que afectan tanto al subsistema natural como al subsistema social. Estas influencias remiten a las configuraciones sociales, económicas y políticas, así como a otros ecosistemas relacionados, los cuales pueden condicionar los resultados del Sistema socio-ecológico de manera directa o indirecta.

Siguiendo este discurso, Torralba et al. (2018) retoman la definición de Ostrom (2009), sin embargo argumenta que los SSE se presentan como sistemas complejos resultantes de la interacción prolongada entre la sociedad y el paisaje. Se resalta cómo estos ecosistemas han sido tradicionalmente manejados de forma multifuncional y de baja intensidad, promoviendo una amplia provisión de Servicios Ecosistémicos; no obstante, el cambio hacia modelos agrícolas más intensivos ha generado otro tipo de compensaciones en la provisión de estos servicios como los relacionados con la productividad, de la producción de cultivos, de multifuncionalidad o de accesibilidad (McPhearson et al. 2015; Torralba et al. 2018).

En el área forestal, Kachler (2023) enmarca estas áreas como SSE en los que además de los procesos básicos que interaccionan entre sociedad y naturaleza, también interactúan

procesos de aprovechamiento de recursos e intereses políticos y económicos, por ende, estos sistemas se pueden comprender también bajo la óptica de los sistemas complejos y desde las acciones que realizan las personas para coproducir los beneficios otorgados por la naturaleza.

Las dinámicas socio-ecológicas dentro de los sistemas forestales pueden analizarse desde diversas perspectivas; un ejemplo de ello son las actividades de conservación realizadas por los brigadistas forestales del SC, las cuales contribuyen a la coproducción de beneficios por parte de la naturaleza, en este sentido, la coproducción de los beneficios se presenta como un enfoque viable para explicar los fenómenos socio-ecológicos.

1.3. De Servicios Ecosistémicos a Beneficios de la Naturaleza a las Personas

El término *Servicios Ecosistémicos* ha atravesado una transformación significativa desde su formulación conceptual en los años noventa hasta formular una propuesta menos vinculada al económico, tal y como los Beneficios de la Naturaleza a las Personas (BNP). Este tránsito no representa solo un ajuste terminológico, sino una reconfiguración epistemológica en la manera de abordar los vínculos entre las sociedades humanas y los ecosistemas (Pascual et al. 2017).

El concepto de Servicios Ecosistémicos cobró notoriedad con el trabajo de Costanza et al. (1997), quienes estimaron su valor económico global, subrayando su relevancia para el bienestar humano. Años más tarde, en 2005, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés), consolidó el término y lo estructuró en cuatro categorías: provisión, regulación, soporte y servicios culturales, fortaleciendo la comprensión de los ecosistemas como pilares fundamentales de la calidad de vida y la conservación de la biodiversidad.

El concepto de Servicios Ecosistémicos se refiere a los beneficios que las personas obtienen, directa o indirectamente, de los ecosistemas, producto de sus procesos y estructuras naturales. Estos servicios abarcan funciones vitales como la regulación climática, la captación de agua, la provisión de alimentos y materias primas, así como valores culturales, espirituales y recreativos.

El *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) distingue cuatro tipos de Servicios Ecosistémicos: de provisión (bienes tangibles como agua o alimentos), de regulación (control de temperatura, erosión o calidad del aire), culturales (valores estéticos, espirituales o de identidad) y de soporte (ciclos de nutrientes, formación de suelo). Estas categorías permiten comprender cómo los ecosistemas sostienen múltiples dimensiones del bienestar humano, más allá de su mera explotación económica.

Diversos autores han enfatizado que los Servicios Ecosistémicos deben analizarse desde una perspectiva sistémica que reconozca su carácter relacional, contextual y multiescalar. En este sentido, la funcionalidad ecológica se entrelaza con prácticas sociales, arreglos institucionales y valores culturales, como ha sido desarrollado en trabajos previos; por ejemplo, Perevochtchikova (2014; 2016). Esta mirada permite superar las visiones reduccionistas del entorno natural y resaltar su papel en la sostenibilidad, especialmente en contextos socio-ecológicos complejos como los bosques periurbanos.

No obstante, con el tiempo surgieron críticas al carácter instrumental del concepto, al considerar que promovía una visión economicista de la naturaleza, con riesgo de fomentar su mercantilización. Estas observaciones impulsaron el desarrollo de una perspectiva más amplia y diversa que considerara la multiplicidad de valores que las personas otorgan a la naturaleza.

En respuesta, la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, por sus siglas en inglés), adoptó en su informe global de 2019 el término *Beneficios de la Naturaleza a las Personas*, que es una noción que amplía el marco original al incorporar la influencia de los contextos socioculturales en la relación ser humano-naturaleza (Pascual et al. 2017). Esta propuesta plantea una lectura más holística e inclusiva, en la que la naturaleza no se reduce a un bien utilitario. Esta transición conceptual contribuye a mejorar el diálogo académico, al ofrecer una visión más contextualizada y relacional de la interacción sociedad-naturaleza (Díaz et al. 2018; Pascual et al. 2017). Por este motivo, esta investigación se retomará el uso del concepto de BNP.

El marco analítico de Servicios Ecosistémicos ha sido fundamental para conceptualizar los beneficios que la naturaleza brinda a las sociedades humanas, integrando

dimensiones ecológicas, económicas y sociales. No obstante, ha recibido críticas por privilegiar una visión instrumental de la naturaleza, centrada en la provisión de bienes y servicios cuantificables, y por limitar la incorporación de valores culturales, espirituales o relacionales. Esta visión funcionalista tiende a simplificar las múltiples formas en que diferentes comunidades experimentan, valoran y se relacionan con los ecosistemas.

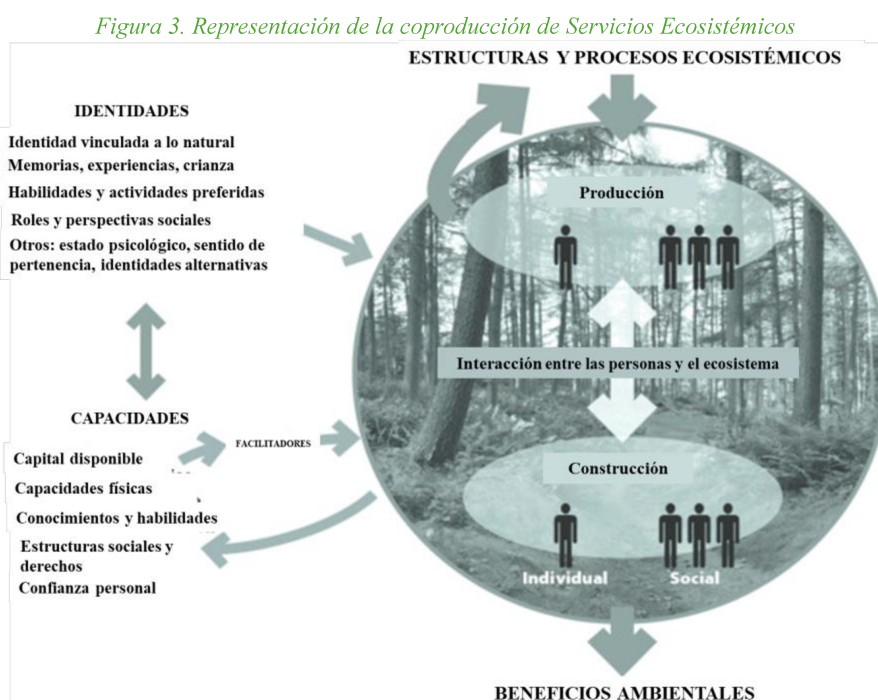
Los SE se clasifican en provisión, regulación, culturales y de soporte. Ejemplos de estos son la recolección de leña o plantas medicinales (provisión), la recarga de acuíferos (regulación), el uso ritual del bosque (culturales) o la formación de suelos (soporte). Sin embargo, al convertirse en BNP, estos servicios adquieren significados distintos según el grupo social que los experimenta (Pascual et al. 2017). A diferencia de enfoques que valoran los SE desde una lógica economicista o instrumental, la noción de BNP reconoce que los beneficios no son universales ni automáticos, sino socialmente construidos y mediados por prácticas, saberes y relaciones territoriales que otorgan sentido y valor a la naturaleza más allá de su utilidad económica.

Por otro lado, los BNP amplían la comprensión de las relaciones entre naturaleza y sociedad al reconocer una mayor diversidad de beneficios, tanto materiales como inmateriales, y considerar distintas formas de conocimiento, incluidos los saberes sociales en su valoración (Díaz, et al. 2018). A diferencia de los Servicios Ecosistémicos, los BNP integran dimensiones culturales y epistémicas que permiten abordar de forma más inclusiva y plural los vínculos entre los sistemas ecológicos y el bienestar humano

1.4. Coproducción de Beneficios de la Naturaleza a las Personas

Entre las miradas que han destacado dentro de los estudios de los beneficios de la naturaleza, está el de *coproducción de Servicios Ecosistémicos*, y como lo determinan Fischer y Eastwood (2016), es un concepto relativamente reciente en el estudio de los Sistemas socio-ecológicos. Este concepto plantea que los beneficios proporcionados por los ecosistemas no son únicamente un producto natural, sino el resultado de la interacción y colaboración entre los sistemas sociales y ecológicos. En la figura 3 se observa la representación del concepto de coproducción de Servicios Ecosistémicos que exponen Fischer y Eastwood (2016); esta visión expone de manera sintética la interacción que tienen las personas, tanto de manera individual como colectivamente, dentro de un ecosistema mediante facilitadores como

identidades o capacidades, los cuales producen junto con el ecosistema beneficios ambientales.



Fuente: Adecuación y traducción propia con base en el diagrama de Fischer y Eastwood (2016).

La coproducción de Servicios Ecosistémicos se entiende como un proceso dinámico que surge de la interacción entre actores humanos y elementos del entorno natural, la cual se puede estudiar mediante cinco tipos de capital: natural, humano, social, construido y financiero. Cada uno de estos capitales contribuye de forma complementaria a la generación, mantenimiento o transformación de los Servicios Ecosistémicos; el capital natural provee la base biofísica, el humano aporta conocimientos y habilidades, el social posibilita la acción colectiva y la gobernanza, el construido facilita el acceso y uso mediante infraestructura, y el financiero sostiene las actividades necesarias (Palomo et al. 2016). Esta perspectiva permite descomponer la coproducción en trayectorias observables y gestionables, útiles para su análisis.

Desde esta perspectiva, la coproducción de BNP adquiere relevancia al ir más allá del concepto tradicional de los Servicios Ecosistémicos, permitiendo su análisis dentro del marco de los sistemas complejos, a lo largo de este estudio se retomará el marco conceptual de coproducción de BNP, ya que, a diferencia del concepto de coproducción de Servicios

Ecosistémicos, el primero deja de lado la visión economicista de la provisión de los bienes de la naturaleza. Por ello, se estudian las diversas aproximaciones a la coproducción y tomo como referencia los cinco capitales, que del mismo modo, desarrollan Fischer y Eastwood (2016): capital físico, natural, económico, humano y social. En este sentido, se profundiza en los capitales humano y social para examinar las percepciones de los brigadistas del área forestal.

Los estudios actuales muestran distintas formas de abordar el tema de la coproducción, por un lado, Torralba et al. (2018) examinan la coproducción de Servicios Ecosistémicos en bosques-pastizales de España, Suecia y Rumania, en donde resaltan cómo los cambios en los modelos de gestión han generado *trade-off* (compensaciones, en traducción del inglés) en la provisión de Servicios Ecosistémicos. En este sentido, la multifuncionalidad del manejo tradicional ha favorecido la diversidad de servicios, mientras que la intensificación agrícola ha promovido desequilibrios; su investigación subraya el papel clave de los valores y motivaciones de los propietarios de tierras en la gestión del paisaje y esto da como resultado que la coproducción de SE no es un fenómeno meramente ecológico, sino un proceso mediado por factores sociales, económicos y de gobernanza.

Por otro lado, Raymond et al. (2018) abordan la coproducción de Servicios Ecosistémicos culturales desde una perspectiva teórica basada en el realismo científico encarnado. A través de la teoría de la oferta ambiental, los autores argumentan que la relación entre humanos y ecosistemas no es solo un constructo mental, sino un fenómeno que emerge de la interconexión entre mente, cuerpo, cultura y entorno. Su estudio plantea una crítica a las formas tradicionales de entender la coproducción, pues sustenta la base teórica con la de la corporalidad que a su vez está relacionada a procesos sociales y personales.

Jericó-Daminello et al. (2021) estudian la coproducción de SE desde el papel de los actores involucrados en el paisaje del río Lahn en Alemania. Un ecosistema que comprende un área forestal con un elemento articulador como lo es el río. Este estudio lo desarrollan a través de encuestas y análisis de redes sociales, los autores exploran cómo los actores locales perciben su propio rol y el de otros en la provisión de Servicios Ecosistémicos. Sus hallazgos evidencian que existen discrepancias entre las percepciones autoevaluadas y las atribuidas por otros actores dentro de las redes de colaboración; en este sentido, el argumento de

Raymond et al. (2018) cobra relevancia pues en ambos estudios se priorizan las percepciones y los procesos sociales y personales en la coproducción.

Desde una aproximación más centrada en la percepción de los actores sobre los Servicios Ecosistémicos, Garrido et al. (2017) analizan la coproducción de SE en los paisajes de dehesa del norte de Extremadura, España. El principal aporte de este estudio está en el método utilizado para obtener información a tres diferentes escalas, pues los autores afirman que la valoración de los Servicios Ecosistémicos varía según el contexto y el nivel de gobernanza; mientras que a nivel local los actores destacan los servicios de provisión y culturales, a nivel regional se enfatizan los de regulación y soporte (Garrido et al. 2017).

En las siguientes investigaciones, los autores dejan de lado el término “Servicios Ecosistémicos” para transitar a “Beneficios de la Naturaleza a las Personas” (BNP); de esta forma, refuerzan que el concepto de coproducción es el resultado de una interacción colaborativa y no un deber ejecutado por la naturaleza.

Desde una perspectiva analítica, Kachler et al. (2023) identifican a través de una revisión sistemática de la literatura, los patrones en la coproducción de BNP en ecosistemas agrícolas y forestales, en donde resaltan que los beneficios materiales dependen en gran medida del capital físico y humano, mientras que las inmateriales y de regulación involucran principalmente el capital humano y social (Kachler et al. 2023). Bajo este mismo argumento, Bruley et al. (2021) complementan esta visión al operacionalizar el marco conceptual de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) en paisajes forestales y de montaña; al tomar esto como base, proponen una división de la coproducción en tres etapas: gestión del ecosistema, movilización y acceso físico, y apropiación y apreciación social. A diferencia de Kachler et al. (2023), quienes enfatizan la tipología de capitales en la coproducción, Bruley et al. (2021) subrayan las interacciones entre los beneficiarios en el paisaje, identificando sinergias y conflictos derivados de la coproducción simultánea de BNP.

Por otro lado, Cook et al. (2021) presentan un caso específico de coproducción en los glaciares, en donde desarrollan un modelo de cascada que distingue cuatro etapas: atribución de valor, movilización del potencial de beneficios, apropiación de valor y comercialización. Su estudio evidencia que, a excepción de algunos servicios de regulación y mantenimiento

abióticos, la mayoría de los beneficios de glaciares requieren intervención humana para su movilización, apropiación y comercialización. A pesar de que en esta investigación el caso de estudio es completamente distinto, la forma en la que se analiza contribuye teórica y metodológicamente en el desarrollo de este trabajo.

El concepto de coproducción de Servicios Ecosistémicos (SE) ha permitido superar la visión instrumental que concibe a la naturaleza como una mera fuente de bienes, al destacar que los SE emergen de la interacción entre sistemas ecológicos y sistemas sociales. Esta perspectiva reconoce que actores humanos, instituciones, saberes locales y prácticas culturales juegan un papel activo en la generación, mantenimiento y distribución de los beneficios ecosistémicos. Desde un enfoque internacional, Palomo et al. (2016) han propuesto un marco analítico robusto para identificar los elementos clave de esta coproducción, subrayando la necesidad de enfoques transdisciplinarios y multiescalares que integren las dimensiones ecológicas y sociales de manera explícita.

En el caso del SC trabajos previos como el de Santiago (2019) han documentado la participación comunitaria en tareas de conservación forestal como parte de procesos de coproducción, revelando la importancia de incorporar la experiencia local en el diseño de políticas públicas. No obstante, esta investigación propone una contribución original al analizar la coproducción de SE mediante un enfoque cuantitativo centrado en la percepción de los brigadistas comunitarios, a partir del experimento de elección desde la economía ecológica para proponer un modelo económico y calcular la cantidad del monto de pago deseado de trabajo de conservación por los brigadistas forestales. A diferencia de otros estudios que abordan la coproducción desde métricas económicas o normativas, esta tesis pondera la relevancia diferencial que los propios actores asignan a cada tipo de capital, visibilizando que el capital humano (habilidades, conocimientos, experiencia) y el capital social (redes de colaboración, confianza, normas compartidas) son percibidos como los pilares esenciales para sostener la funcionalidad ecológica del territorio. Esta aproximación permite no solo enriquecer el marco teórico de la coproducción, sino también generar insumos para repensar las estrategias institucionales desde las voces de quienes habitan y gestionan cotidianamente los ecosistemas.

1.5. La coproducción de BNP desde cinco capitales

La coproducción de Servicios Ecosistémicos se suele conceptualizar a través de cinco capitales, los cuales representan distintos recursos que facilitan la interacción entre los sistemas sociales y ecológicos, permitiendo la generación y sostenibilidad de los beneficios proporcionados por la naturaleza (Fischer y Eastwood 2016; Kachler et al. 2023; Outeiro et al. 2017; Solé Figueras 2022; Torralba et al. 2018). Los cinco capitales son:

- Capital natural: Constituye la base ecológica de los Sistemas socio-ecológicos e incluye elementos de biodiversidad y los recursos naturales que sustentan la provisión de BNP.
- Capital físico: Comprende la infraestructura y las tecnologías desarrolladas para facilitar el acceso, uso y gestión de los ecosistemas. Ejemplos de este capital incluyen sistemas de riego, equipamiento para monitoreo ambiental o redes de transporte vinculadas a la gestión del territorio.
- Capital económico: Contempla los recursos financieros y los mecanismos económicos que respaldan la conservación y el aprovechamiento de los ecosistemas.
- Capital humano: Estudia los conocimientos, habilidades y experiencia de las personas que interactúan con los ecosistemas. Este capital influye en la forma en que los actores sociales perciben, gestionan y aprovechan los beneficios derivados de la naturaleza.
- Capital social: Hace referencia a las redes de relaciones, la confianza y las normas sociales que favorecen la cooperación en la gestión de los ecosistemas. Este capital es fundamental para la gobernanza ambiental, la toma de decisiones colectivas y la distribución equitativa de los beneficios ecosistémicos.

Estos cinco capitales interactúan de manera dinámica dentro de los Sistemas socio-ecológicos y configuran la manera en que la sociedad y la naturaleza coproducen beneficios. Su análisis permite comprender los procesos que intervienen en la provisión y mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos, así como las oportunidades y desafíos para su gestión sostenible (Fischer y Eastwood 2016).

Para contextualizar este marco conceptual, es necesario situar empíricamente el caso de estudio en el que se desarrolla la investigación. La coproducción de BNP no ocurre en el vacío, sino en territorios concretos donde confluyen condiciones ecológicas, relaciones

sociales y marcos institucionales específicos. En este sentido, comprender las características del entorno en el que operan los brigadistas forestales resulta fundamental para interpretar cómo se activan y valoran los distintos capitales en juego, por ello, se decide optar por el estudio de la coproducción de los BNP retomando los cinco capitales propuestos por Fischer y Eastwood (2016).

2. Suelo de Conservación como Sistema socio-ecológico

“Ejidatarios y comuneros, entre comillas, somos los responsables, pero la realidad es que los beneficiados somos todos los que vivimos en la Ciudad de México.”

- Jefe de brigada de San Miguel Topilejo

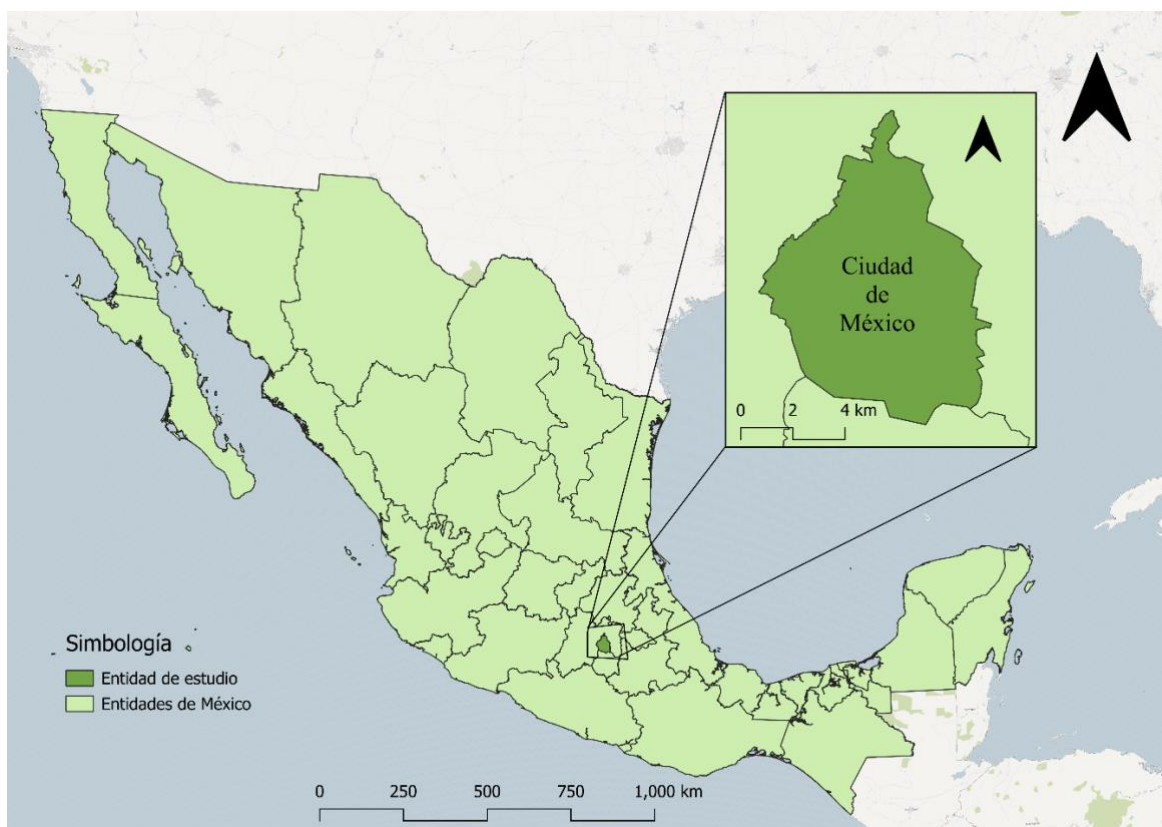
En esta investigación, se toma como área de estudio al área forestal del SC, a lo largo de este capítulo se desarrolla el análisis físico, territorial, social y legislativo de esta zona; y finalmente se resalta la implementación del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México de manera general y de cómo recae específicamente al área forestal del SC. Con ello se enmarca un panorama general e histórico para conocer las dinámicas naturales, sociales e institucionales y de la manera en que el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México incide en estas dinámicas.

El caso del SC ilustra una compleja interacción entre expansión urbana, políticas ambientales, formas de tenencia de la tierra y esfuerzos comunitarios de conservación. Esta zona representa más de la mitad del territorio capitalino y alberga ecosistemas estratégicos, especialmente áreas forestales periurbanas que aportan Servicios Ecosistémicos fundamentales, como la regulación hídrica y la mitigación del cambio climático. Sin embargo, desde mediados del siglo XX, el crecimiento descontrolado de la ciudad ha provocado presiones significativas sobre estos territorios, agudizando procesos de degradación ecológica y vulnerabilidad social (Perevochtchikova 2024).

En este contexto, las políticas públicas han buscado equilibrar conservación y desarrollo mediante programas como Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, el cual articula componentes ambientales y sociales con énfasis en la participación comunitaria, especialmente a través de los brigadistas forestales. Asimismo, la historia de la propiedad social de la tierra y su transformación legal ha condicionado el uso y manejo de estos territorios, generando tanto oportunidades como desafíos para la sostenibilidad (Schteingart 1987). La comprensión de estas dinámicas territoriales y socioambientales es clave para diseñar estrategias integrales que aborden los problemas derivados de la urbanización, promuevan la justicia ambiental y fortalezcan la resiliencia del SC en el sur de la capital mexicana (Aguilar Martínez et al. 2021; Gómez Sántiz 2024).

La Ciudad de México es capital del país y forma parte de una de las metrópolis más grandes del mundo, alberga a más de 9 millones de habitantes en su territorio, que sumados al resto de los municipios metropolitanos resulta en más de 21 millones de personas (INEGI 2020); en el mapa 1 se muestra a la entidad de estudio dentro de la república mexicana. Su rápida expansión y crecimiento poblacional a mediados del siglo pasado generó una presión significativa sobre las áreas de valor ambiental periféricas, entre ellas al SC (Schteingart, 1987).

Mapa 1. Zona de estudio del Suelo de Conservación



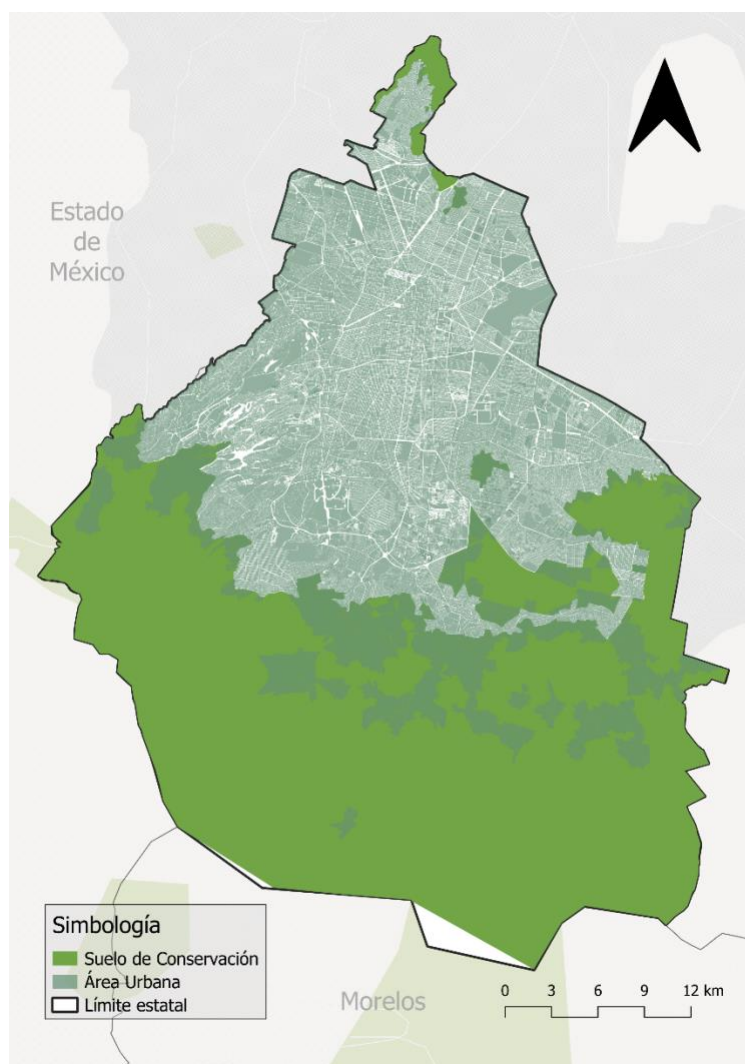
Fuente: Elaboración propia con datos del marco geoestadístico del INEGI 2020.

2.1. Subsistema ecológico

El Suelo de Conservación (SC) se definió en 1987 con el Programa General de Desarrollo Urbano para proteger los recursos naturales del sur de la ciudad frente al avance urbano, busca salvaguardar BNP estratégicos como la recarga hídrica y la biodiversidad (Diario Oficial de la Federación 1987). Representa aproximadamente el 59% de la superficie total del territorio capitalino, abarca aproximadamente 87,000 hectáreas distribuidas en las

alcaldías de Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Tlalpan, Tláhuac, Iztapalapa, Milpa Alta, Xochimilco, La Magdalena Contreras y Cuajimalpa (Juárez y Pérez 2019) y una pequeña franja al extremo norte en la alcaldía Gustavo A. Madero. Dentro de la gran extensión del SC se localizan ecosistemas de diferentes naturalezas, desde humedales hasta montañas; en el mapa 2 se observa, de color verde, la delimitación territorial del SC y la ubicación del área urbana de la capital.

Mapa 2. Delimitación territorial del SC de la Ciudad de México



Fuente: Elaboración propia con datos de la SEDEMA 2020.

El SC contiene en su interior varias Áreas Naturales Protegidas, que con sus características ecosistémicas brindan beneficios a las personas de manera directa: a las personas que habitan en estas zonas; o indirecta: al resto de los habitantes de la ciudad (Ayala-

Azcárraga 2019; Fernández 2022), estos beneficios pueden ser tangibles, como provisión de recursos, o intangibles, como los ciclos del fósforo o la generación de oxígeno; y varían dependiendo de las características propias del ecosistema, en esta investigación me centraré específicamente en los bosques periurbanos que se ubican en el área forestal del SC.

Entre los ecosistemas que se pueden encontrar en el SC son los bosques periurbanos. Estos bosques aportan BNP relevantes para el ciclo del carbono, así como para la provisión de beneficios hidrológicos y en la mitigación de riesgos en las ciudades (CORENADR 2024; Galeana y Alvarado 2024; Perevochtchikova 2016; 2024). En el caso de la Ciudad de México estas áreas boscosas cubren más 30mil hectáreas de extensión, sin embargo, desde mediados del siglo pasado se observó un deterioro considerable (Schteingart 1987). El deterioro de los bosques periurbanos desarrolla un reto multidimensional ya que requiere de una coordinación entre órdenes e instancias de gobierno, además de que los efectos negativos pueden traer consigo otro tipo de peligros para el área urbana.

La degradación de estos espacios no solo compromete los BNP que sustentan la calidad de vida urbana (como el agua, el aire limpio o la estabilidad del clima local), sino que también incrementa la vulnerabilidad social y ambiental de la ciudad en su conjunto. En este contexto, conservar los bosques periurbanos del SC no es solamente un desafío ecológico, sino también una prioridad estratégica para la resiliencia de la capital mexicana.

2.2. Subsistema social

La aprobación de la Constitución de 1917 introdujo un nuevo paradigma en la estructura de la propiedad agraria en México. Con la incorporación del artículo 27, el Estado recuperó el control sobre los bienes del subsuelo, que habían sido objeto de diversas disposiciones a finales del siglo XIX (Schteingart 1987). De esta manera, el sistema de propiedad se reconfiguró en tres modalidades: la propiedad pública, la privada y la social. Esta última se subdividió en ejidal y comunal, caracterizadas por un régimen legal orientado a garantizar el bienestar colectivo, en contraste con el enfoque individualista predominante en la propiedad privada (Pérez y Mackinlay 2015).

Sin embargo, el modelo de propiedad social sufrió una transformación profunda en 1992, cuando el Congreso de la Unión reformó el artículo 27 de la Constitución. La llamada

“reforma agraria” modificó de manera integral la estructura del sistema agrario constitucional, de esta manera se vieron afectados los regímenes de propiedad y los mecanismos de resolución de conflictos y la organización institucional encargada de la justicia agraria. Dichos cambios redefinieron la propiedad social y su función en la tenencia de la tierra en México, promoviendo una mayor flexibilidad en la regulación del ejido y abriendo la posibilidad de su privatización (Pérez y Mackinlay 2015).

El reparto agrario en México estableció un régimen de propiedad social, diversificando las formas en que las comunidades rurales obtenían sus medios de vida (Gómez Sántiz 2024). Sin embargo, el crecimiento demográfico y la expansión de las ciudades transformaron significativamente el uso del suelo; ejemplo de ello es el proceso de urbanización que se desarrolló, en gran medida, sobre tierras de propiedad social. Hasta la década de los ochenta, el crecimiento de las grandes ciudades en estos territorios estuvo marcado por procesos de urbanización popular, caracterizados por su irregularidad tanto en la tenencia de la tierra como en el cumplimiento de la reglamentación urbana (Salazar 2009). Este fenómeno ha generado una compleja dinámica en la gestión del suelo social, donde las comunidades han tenido que adaptarse a las presiones del crecimiento urbano, al aprovechamiento de los recursos y a las restricciones legales en torno a la propiedad social.

En la Ciudad de México, particularmente en su zona sur y suroccidente, la tenencia del suelo está fuertemente marcada por la persistencia de formas de propiedad social, principalmente ejidos y comunidades agrarias. Estas figuras, derivadas de los procesos de reparto agrario posrevolucionario, han dado lugar a una estructura territorial que combina funciones rurales, agroforestales y urbano-ambientales (Perevochtchikova 2016; Schteingart 1987).

Los ejidos y comunidades agrarias en esta zona tienen su origen en las dotaciones y restituciones de tierras realizadas a lo largo del siglo XX, en respuesta a las demandas campesinas e indígenas derivadas del proceso revolucionario. Muchos de ellos fueron oficialmente reconocidos entre las décadas de 1920 y 1950, aunque algunos, como los pueblos originarios de Milpa Alta o los núcleos agrarios de Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras, tienen raíces aún más antiguas, vinculadas a la época colonial e incluso prehispánica (Schteingart 1987).

En términos organizativos, los núcleos agrarios están gobernados por instituciones internas como la asamblea ejidal o comunal, el comisariado de bienes comunales o ejidales y el consejo de vigilancia (Perevochtchikova 2016), las cuales regulan el uso del suelo, los mecanismos de asignación de parcelas, las decisiones sobre proyectos y la relación con actores externos, incluyendo gobiernos y empresas. Este tipo de gobernanza agraria ha sido reconocido por su capacidad de generar formas comunitarias de manejo del territorio, conservación de ecosistemas y defensa del patrimonio.

No obstante, estas formas de tenencia enfrentan múltiples tensiones. Por un lado, las presiones urbanas y el debilitamiento de las economías rurales han generado procesos de desactivación agraria, fragmentación del territorio y conflictos por el uso del suelo (Schteingart 1987). Por otro, las políticas públicas, en ocasiones contradictorias, han promovido simultáneamente la conservación ecológica y la regularización de asentamientos informales dentro de tierras ejidales o comunales. Además, el marco jurídico agrario federal muchas veces no se articula adecuadamente con la legislación urbana local, lo que genera zonas grises de gobernanza y dificulta una gestión integral del territorio (Sánchez y Díaz-Polanco 2011).

2.3. Interacciones socio-ecológicas

Históricamente, la expansión de las ciudades ha estado vinculada a cambios en las actividades económicas y en el uso del territorio. En el caso de Ciudad de México, la industrialización y el crecimiento poblacional desde los años cuarenta impulsaron una expansión física acelerada, con un impacto significativo en los espacios naturales circundantes (Schteingart 1987). A partir de la década de 1980, comenzaron a implementarse reglamentaciones para contener el crecimiento y conservar los recursos naturales, en un contexto donde la sustentabilidad emergía como paradigma global (Suárez 2007).

En este apartado se analiza el contexto territorial del SC desde una perspectiva socio-ecológica, con énfasis en dos dimensiones principales. Por un lado, se abordan las problemáticas derivadas de la expansión urbana, la ocupación irregular del territorio y la presión sobre los recursos naturales. Por otro lado, se examinan las políticas públicas orientadas a la conservación, con especial atención al programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, que constituye el eje del presente estudio

2.3.1. Problemática socio-ecológica

En el SC convergen múltiples dinámicas sociales, ambientales y económicas que configuran tanto los retos como las posibilidades para su preservación. Uno de los principales factores que afectan esta zona es el proceso de expansión urbana. El crecimiento poblacional ha incentivado la ocupación irregular del territorio, lo que ha generado una fragmentación acelerada de los ecosistemas y ha comprometido su integridad ecológica (Sánchez y Díaz-Polanco 2011; Schteingart 1987).

Al mismo tiempo, las comunidades locales desarrollan actividades agroforestales que, si bien pueden representar una presión sobre el ecosistema, también constituyen un medio de subsistencia. Estas prácticas incluyen el aprovechamiento de recursos forestales como la madera, así como labores agrícolas que forman parte de la economía local. En contrapeso, ha emergido un enfoque de conservación comunitaria, a través del cual las poblaciones organizadas implementan acciones de manejo sostenible y vigilancia ambiental con el objetivo de proteger el entorno natural en el que habitan (Aguilar Martínez et al. 2021).

A lo anterior se suman otros riesgos persistentes, como la tala ilegal y el aumento de incendios forestales, particularmente durante la temporada de estiaje. Estas amenazas comprometen la estabilidad del ecosistema forestal y demandan estrategias coordinadas entre comunidades, instituciones gubernamentales y organizaciones civiles para una respuesta efectiva; y en consecuencia, los gobiernos desde distintos órdenes han intervenido para hacer frente a esta problemática. Sumado a esto, se han desarrollado instrumentos de política pública ambiental con el fin de frenar problemáticas socio-ecológicas propias del SC (Perevochtchikova 2024).

2.3.2. Actividades de conservación desde la política pública ambiental

El proceso de transformación del uso del suelo en la Ciudad de México ha estado marcado por múltiples presiones, entre las que destacan el crecimiento urbano descontrolado, la deforestación, la contaminación atmosférica y la fragmentación del paisaje ecológico. Estas problemáticas han tenido un impacto particular en el Suelo de Conservación (SC), que, a pesar de su relevancia ambiental y territorial, ha enfrentado un deterioro sostenido desde

mediados del siglo XX. La conversión de suelo forestal para fines agrícolas, residenciales o comerciales ha contribuido a una pérdida significativa de cobertura vegetal y funcionalidad ecosistémica, agravando con ello la vulnerabilidad hídrica, la pérdida de biodiversidad y la exposición de la ciudad a riesgos socioambientales. En este contexto, se reconoce que las causas de la degradación no responden únicamente a factores locales, sino que están atravesadas por una compleja trama de procesos históricos, jurídicos y políticos que condicionan el uso del suelo y su gobernanza (Moreno Unda y Perevochtchikova 2021).

Ante esta situación, el Gobierno de la Ciudad de México implementó a lo largo del siglo XXI diversas leyes en materia de protección ambiental tales como como La Declaratoria de Usos y Destinos para el Área de Conservación Ecológica del Distrito Federal en 1982, La Ley Ambiental en 1996 y 2000, El Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal del 2000 y la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación en 2006 (Almeida-Leñero et al. 2024; Ímaz, Camacho y Ruiz s/f; Perevochtchikova 2016; Santiago 2019); en años recientes han entrado en vigor algunas otras leyes sobre la misma línea de la conservación ambiental como la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación de la Ciudad de México del 2019, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de la Ciudad de México del 2023, Ley de Responsabilidad Ambiental de la Ciudad de México del 2024 y la nueva Ley Ambiental de la Ciudad de México del 2024.

En cuanto a los programas implementados destacan el Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social (PROFACE), así como del Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales (PRCSA) en Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) y Áreas de Conservación Comunitaria Ecológica (ACCE) (Perevochtchikova 2016), todos ellos a nivel local.

Las ACCE son espacios definidos por comunidades agrarias (ejidos y bienes comunales) con el propósito de conservar colectivamente los ecosistemas locales (Perevochtchikova 2016). Estas áreas se gestionan bajo acuerdos comunitarios y se caracterizan por estar enfocadas en la protección de servicios ambientales como la recarga hídrica, la captura de carbono y la conservación de biodiversidad, sin necesidad de convertir

los territorios en zonas de exclusión. Por su parte, las RECC representan una categoría complementaria, también de iniciativa comunitaria, que busca establecer zonas de reserva ecológica bajo esquemas más estructurados de conservación, a menudo con acuerdos más formales entre comunidades y autoridades ambientales (Perevochtchikova 2016).

Ambas figuras se implementaron como parte de las acciones del Gobierno de la Ciudad de México en conjunto con la CONAFOR y la Secretaría del Medio Ambiente, cuando se evaluaron sus efectos en términos ecológicos y sociales. Estas iniciativas representan un esfuerzo por institucionalizar la conservación comunitaria mediante esquemas de compensación económica, al tiempo que fortalecen las capacidades locales de manejo del territorio en zonas clave como el Ajusco y otras áreas del Suelo de Conservación (Moreno Unda y Perevochtchikova 2021).

2.3.2.1 El programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México

En este sentido, el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México es un instrumento de política generado en el año 2019 para la adecuada distribución de recursos y el enfoque en la conservación y apoyo a población originaria del SC, con la intención de agrupar en uno solo los programas anteriores de ACCE y REC, t operado por la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) (Escandón-Calderón et al. 2024).

El programa inicialmente constaba de tres componentes en donde uno de los que percibía mayores recursos era el componente *Cuahutlan* dirigido a proteger y restaurar las áreas forestales junto con ACCE y REC, sin embargo, para el año 2020 el programa se alineó con el programa federal “sembrando vida” y otras acciones de la Secretaría del Bienestar por lo que se ajustó a cinco componentes que contemplan las siguientes consideraciones según las reglas de operación (Gobierno de la Ciudad de México, 2024):

- Componente 1. Bienestar para el Bosque: Encaminado a la protección, conservación, preservación y restauración de bosques y recursos naturales del SC. Este componente fue la adecuación del componente inicial *Cuahutlan*, en el cual se reestructuraron las áreas de acción en cinco Centros de Innovación e Integración Comunitaria (CIIC). Los CIIC desempeñan un papel fundamental en la implementación del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, pues actúan como plataformas

territoriales encargadas de planificar, monitorear y evaluar sus componentes operativos (SEDEMA, 2024), dentro de todas la operación y organización de la CORENADR. Estos centros contienen, a su vez, Áreas de Restauración y Conservación Ambiental Comunitaria (ARCAC). Las ARCAC son espacios estratégicos dentro del SC, cuyo propósito central es restaurar y conservar los ecosistemas naturales mediante la participación de ejidos y comunidades rurales. Estas áreas representan una figura operativa clave dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, al canalizar esfuerzos hacia la contención de procesos de deterioro ambiental y el fortalecimiento del tejido socioambiental.

- Componente 2. Sembrando Vida Ciudad de México: Vertiente local de un programa federal que promueve una visión de producción integral basada en sistemas agroecológicos, agroforestales, cultivos tradicionales y producción apícola. Este componente se aplica tanto en parcelas propias como en parcelas rentadas.
- Componente 3. Bienestar para el Campo: Focalizado en actividades agrícolas y agropecuarias sostenibles, desde la producción hasta la comercialización.
- Componente 4. Facilitadores de Servicios: Proporciona acompañamiento técnico, social y productivo a los beneficiarios de los tres componentes anteriores.
- Componente 5. Desarrollo de Capacidades para el Bienestar Rural: Busca la profesionalización del personal operativo y administrativo del programa.

Como se aprecia, este programa sostiene una visión tanto social como ambiental, por lo que su alcance está estrechamente ligado con las comunidades periurbanas de la Ciudad de México, en consecuencia, con sus dinámicas culturales.

El componente 1 *Bienestar para el bosque* contiene casi el 50% del presupuesto otorgado para el programa, este presupuesto se divide en acciones de conservación, monitoreo y en apoyo a las brigadas forestales (Gobierno de la Ciudad de México 2024). Los brigadistas comunitarios cumplen un papel fundamental en la conservación de los recursos forestales, pues son el principal mecanismo de implementación de las políticas de gestión y protección de los bosques en la Ciudad de México (Aguilar Martínez et al. 2021; Merino Perez 2004).

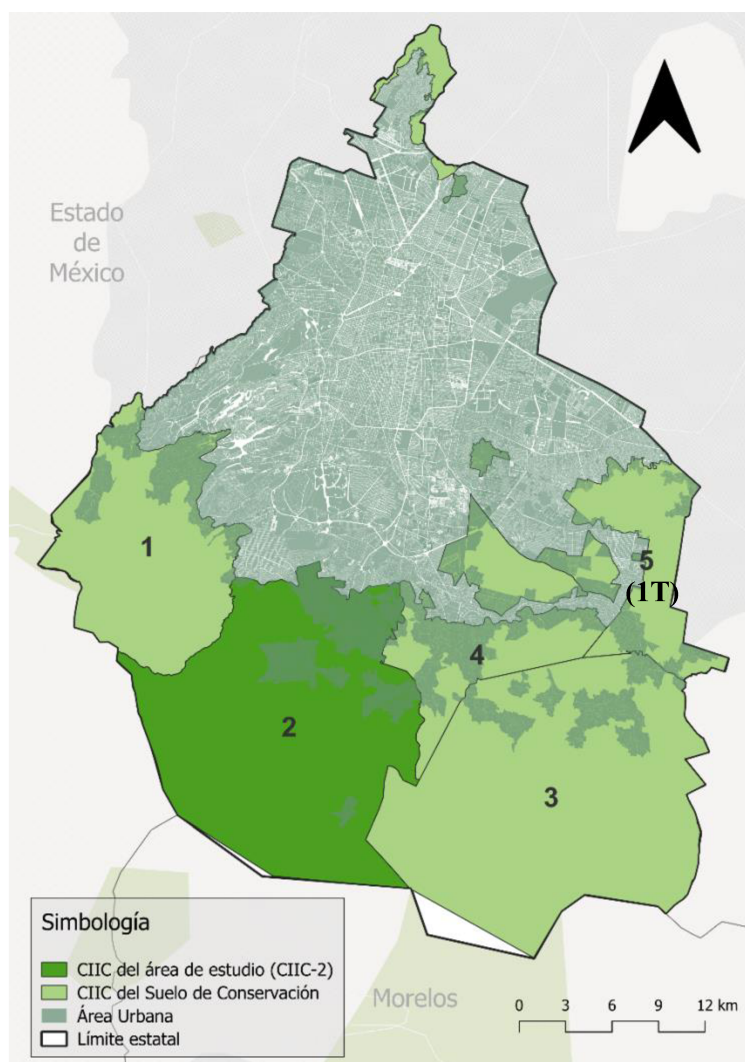
Las estructuras que se conforman en estas brigadas mantienen un contacto directo con el ecosistema forestal y son responsables de ejecutar las acciones establecidas en los programas en los que participan (Perevochtchikova y Torruco 2014). Su visión sobre el cumplimiento, operación y estado de conservación de los recursos forestales es crucial, ya que son quienes llevan a cabo el trabajo de campo. Estas brigadas son consideradas un pilar esencial para el éxito en la gestión y conservación de los ecosistemas, especialmente en lo que respecta a la vigilancia, prevención y control de incendios forestales, cada brigada se compone por 11 elementos (10 brigadistas y un jefe de brigada) y la cantidad de brigadas depende de la superficie forestal de las ARCAC.

Desde su estructura, los CIIC supervisan la integración y funcionamiento de los equipos técnicos y administrativos, asegurando una gestión integral del programa desde la apertura de ventanillas hasta la evaluación externa. Además, coordinan la difusión de las reglas de operación entre la población rural y apoyan la concertación de acuerdos con los núcleos agrarios para el desarrollo de programas comunitarios de conservación.

En el ámbito institucional, los CIIC participan activamente en el Comité Técnico de Asignación de Recursos (CTAR) y en los procesos de transparencia, contraloría social y evaluación de resultados, garantizando la rendición de cuentas y el acceso efectivo de la ciudadanía a los beneficios del programa (SEDEMA 2024).

De esta forma, los CIIC fungen como espacios clave para la articulación social e interinstitucional. Promueven la participación comunitaria activa en la gestión de las Áreas de Conservación y fomentan procesos de cohesión territorial, estableciendo mecanismos de coordinación con distintos niveles de gobierno de la Ciudad de México. Para efectos de esta investigación, se eligió el territorio correspondiente al CIIC número 2 que se ubica en la alcaldía de Tlalpan, esto porque dicha área posee la mayor extensión de área forestal dentro del SC, tiene una extensión forestal de aproximadamente 26 mil hectáreas, lo que representa el 69% de la cobertura forestal del SC; en el mapa 3 se observa la distribución de los distintos CIIC. Dentro del CIIC-2 se encuentran seis comunidades, las cuales agrupan 10 ARCAC; el modelo de ARCAC se fundamenta en el reconocimiento de los núcleos agrarios como actores fundamentales para la sostenibilidad, ya que su conocimiento del entorno y arraigo local favorecen una gestión ambiental adecuada y contextualizada.

Mapa 3. Distribución de los CIIC del SC



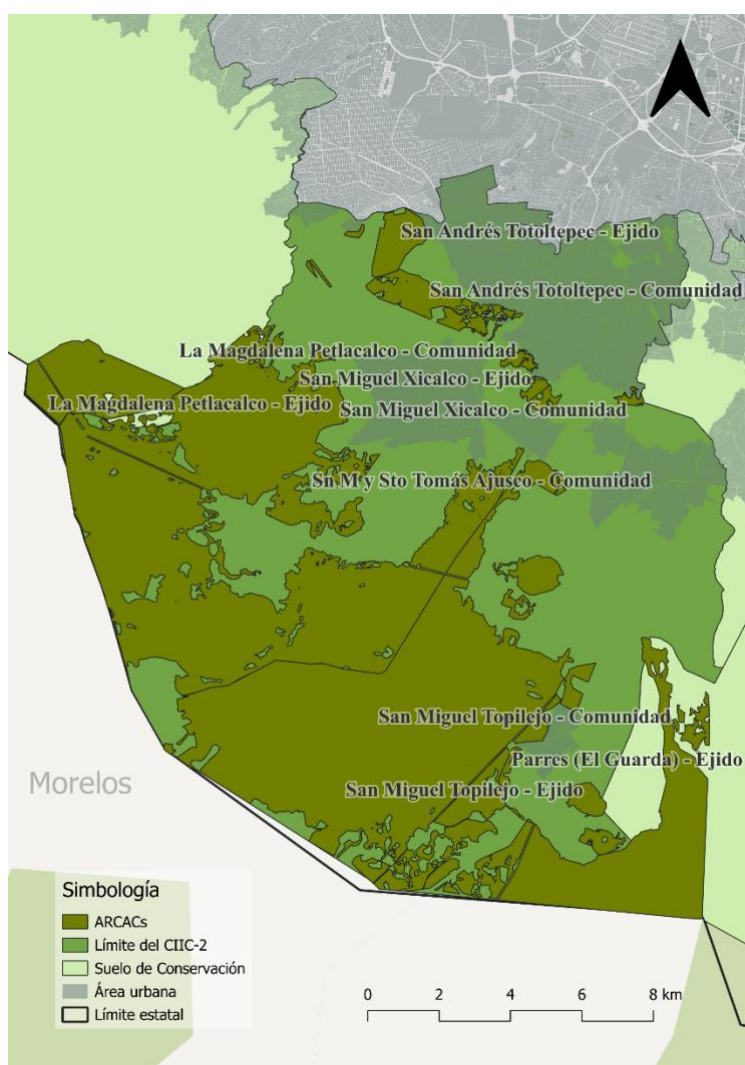
Fuente: Elaboración propia con datos de la CORENADR, 2021.

La operación de las ARCAC implica la formulación de programas de trabajo específicos que abordan acciones como la restauración de suelos, la reforestación, el monitoreo de la biodiversidad, la prevención de incendios forestales, así como la vigilancia y protección de zonas vulnerables a asentamientos irregulares o ilícitos ambientales (SEDEMA 2024). Estas actividades deben ser aprobadas por las asambleas agrarias y validadas por el CIIC, garantizando con ello una planificación participativa y técnicamente respaldada. Las ARCAC también contemplan la asignación de apoyos económicos e insumos para el cumplimiento de los objetivos, asegurando que los bienes adquiridos formen parte del patrimonio común de los núcleos agrarios.

De los seis pueblos que contienen ARCAC en el área de estudio existen dos que solo poseen un ARCAC; de esta manera los pueblos que poseen ARCAC de Ejido y Comunidad son: San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, La Magdalena Petlacalco y San Miguel Topilejo; por su parte el pueblo de San Miguel y Santo Tomás Ajusco solo tienen Comunidad y Parres (El Guarda) solo cuenta con ejido.

En el mapa 4 se muestra la localización específica de las ARCAC pertenecientes al CIIC-2 en la alcaldía de Tlalpan.

Mapa 4. Localización de las ARCAC en el CIIC-2



Fuente: Elaboración propia con datos de la CORENADR, 2024.

A pesar de las consideraciones que establece el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, y en general los estudios recientes sobre brigadas forestales comunitarias,

actualmente no existen estudios que profundicen en analizar el papel de los brigadistas como coproductores de BNP dentro de bosques periurbanos. De ahí que esta aproximación contribuye a generar un antecedente en un área de estudio reciente que se ha ido enriqueciendo en los últimos años desde la propuesta de Fischer y Eastwood (2016).

3. Estrategia metodológica

“El dicho de todos nosotros: Entramos todos, todos salimos. Entonces, entre nosotros nos cuidamos, estamos a gusto, estamos felices con nuestro trabajo.”

- Brigadista combatiente de incendios de Parres (El Guarda)

La presente investigación corresponde a un estudio de caso, que en el ámbito metodológico, se define como una investigación detallada sobre un fenómeno específico en su contexto real (Flyvbjerg 2006; Yin 2014). Este enfoque permite obtener una comprensión profunda de procesos complejos, especialmente en situaciones donde las variables no pueden ser controladas experimentalmente. Para el estudio del papel de los brigadistas forestales como coproductores de BNP este tipo de estudios recupera el contexto específico, explora el caso como un fenómeno emergente y ayuda generar hipótesis para futuras investigaciones (Stake 1995).

Por otro lado, este tipo de investigación promueve el uso de múltiples fuentes de información, como entrevistas, observación directa y análisis documental, lo que favorece la triangulación de datos y el aumento de la validez del estudio (Corbetta 2007; Flyvbjerg 2006).

Para este estudio, se adoptó un enfoque cualitativo, ya que el objetivo es comprender el papel de los brigadistas comunitarios en el SC de la Ciudad de México como coproductores de BNP a partir de sus experiencias, percepciones y acciones en el territorio. En este sentido, la investigación se apoya de los beneficios que este tipo de enfoque ofrece especialmente para el estudio de fenómenos complejos, subjetivos y contextuales. A diferencia de los enfoques cuantitativos, la investigación cualitativa enfatiza la comprensión profunda de las experiencias humanas, significados culturales y procesos sociales (Bourdieu 2008; Glaser y Strauss 2017; Guba y Lincoln 2002). Este enfoque permite explorar de manera profunda las motivaciones, significados y dinámicas de interacción dentro de la red de brigadistas, lo que contribuirá a una comprensión integral del fenómeno de estudio.

El área de desarrollo de este estudio es en el SC de la Ciudad de México, una zona de alta relevancia ecológica que abarca aproximadamente el 59% del territorio de la capital (CORENADR 2024). Se llevó a cabo la investigación en el Centro de Innovación e

Integración Comunitaria (CIIC-2), ubicado en la alcaldía de Tlalpan, ya que en esta zona se concentra la mayor cantidad de área forestal del SC.

3.1. Participantes del estudio

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo intencional, el universo en el CIIC-2 está compuesto por 797 brigadistas, 66 jefes de brigada y 12 técnicos forestales, de los cuales se eligieron a aquellos con experiencia significativa en la gestión y operación del programa. Al tratarse de un estudio cualitativo, se seleccionaron un total de 15 entrevistados dentro de este universo.

La unidad de análisis de este estudio son las experiencias y acciones, que se interpretarían desde las variables de los cinco capitales, de los brigadistas forestales sobre los en la coproducción de BNP; y se define la unidad de recolección de datos como las entrevistas realizadas a brigadistas, a técnicos y al personal del CIIC-2. La elección de los entrevistados se realizó con el objetivo de tener integrantes de las seis comunidades que componen el CIIC-2, las cuales son: San Miguel y Santo Tomás Ajusco, San Miguel Topilejo, San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacalco y Parres (El Guarda).

Para la recolección de información, se seleccionaron los siguientes participantes, quienes desempeñan distintos roles dentro del programa de conservación:

- 1 representante del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Conservación No.2 (CIIC-2) del Programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, encargado de la coordinación y gestión del programa.
- 4 técnicos especialistas, quienes supervisan y capacitan a los brigadistas en campo.
- 10 brigadistas comunitarios, actores clave que realizan las acciones directas de conservación en el territorio.

Autoridades del CIIC-2 fungieron como el puente de comunicación para contactar a los entrevistados, se realizaron todas las entrevistas de manera presencial con el fin de fomentar una conversación fluida y propiciar la confianza del entrevistado. Además, se buscó alentar a los participantes a mostrar parte de las actividades que realizan como brigadistas para enriquecer el análisis con observaciones directas; mientras que al resto de los actores (no brigadistas) se consideraron para captar su percepción sobre la labor de los brigadistas, dado que les brindan acompañamiento técnico y administrativo.

3.2. Variables de análisis

Las variables de información que se retoman para el desarrollo de este estudio están ligadas a los cinco capitales que desarrollan Fischer y Eastwood (2016) y que recuperan algunos otros autores, en el cuadro 2 se representan las variables utilizadas en aproximaciones académicas previas y cómo aportan al desarrollo metodológico de esta investigación; así como las adecuaciones que se realizaron para la obtención de la información en el trabajo de campo.

En el cuadro 1 se presenta una síntesis de los cinco capitales que estructuran el análisis de coproducción de BNP retomados desde distintas referencias y adaptados al contexto específico de esta investigación. A partir de una revisión bibliográfica, se seleccionaron variables que permiten observar cómo se manifiesta cada capital en el trabajo cotidiano de los brigadistas forestales.

Para el capital natural, la investigación se centra en elementos como la captación de agua, la regulación climática, la biodiversidad y las percepciones sobre la fragilidad del ecosistema. En el caso del capital físico, se consideró la gestión del equipamiento, la disponibilidad de infraestructura y los riesgos operativos que enfrentan las brigadas. En cuanto al capital financiero, se analizó la suficiencia de los apoyos económicos, las condiciones contractuales y las limitaciones presupuestales de los programas. Para el capital humano, se priorizaron aspectos como la experiencia acumulada, el sentido de pertenencia, el liderazgo comunitario y las barreras estructurales que perciben las y los brigadistas. Finalmente, en el capital social, se incorporaron variables como la participación comunitaria, la coordinación entre actores, la comunicación interna y el conocimiento territorial. Estas variables no solo tienen sustento en la literatura especializada, sino que también permiten construir categorías analíticas relevantes para interpretar las narrativas surgidas en el trabajo de campo; asimismo, la obtención de cada una de estas variables fue mediante las entrevistas realizadas.

Cuadro 1. Variables analizadas y variables adecuadas para el estudio de la coproducción

Capital por analizar	Variables según la bibliografía estudiada	Variables consideradas	Autor
Capital natural	Diversidad biológica, calidad del suelo, cobertura vegetal, disponibilidad de agua, Servicios Ecosistémicos cuantificables	Captación de agua, Regulación climática, Biodiversidad, Fragilidad y amenazas, paisaje	Torralba et al. (2018)
Capital físico	Infraestructura, herramientas disponibles, equipamiento, accesibilidad a recursos tecnológicos, capacitaciones	Gestión del equipamiento, Insuficiencia de recursos, Profesionalización (capacitaciones), Riesgos operativos	Outeiro et al. (2017)
Capital financiero	Subsidios recibidos, pagos por servicios ambientales, ingresos derivados de la conservación, beneficios monetarios	Insuficiencia de los apoyos económicos, Precariedad contractual, ingresos complementarios, Limitaciones presupuestales del programa.	Outeiro et al. (2017); Kachler et al. (2023)
Capital humano	Nivel educativo, conocimientos adquiridos, experiencia previa, capacidades físicas y de destreza, cultura y tradiciones	Experiencia, Sentido de pertenencia, Liderazgo comunitario, Limitaciones estructurales, percepción	Solé (2022)
Capital social	Redes de cooperación, participación comunitaria, cooperación institucional, normas compartidas, cultura y tradiciones	Coordinación intercomunitaria, Participación comunitaria, Comunicación entre pares, Conocimiento territorial común	Torralba et al. (2018); Solé (2022)

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Técnicas de obtención y análisis de datos

El principal método de recolección de información para este estudio son entrevistas semiestructuradas con el personal del CIIC-2, los técnicos y los brigadistas, que permiten captar en profundidad la complejidad de los procesos socio-ecológicos, facilitando la exploración de percepciones, tensiones y relaciones entre actores. Esta técnica ofrece flexibilidad para que emerjan temas nuevos durante la conversación, es adecuada para el análisis con teoría fundamentada y se complementa con otras fuentes como documentos y encuestas, tal y como lo menciona Solé (2022) en su investigación; estas entrevistas se estructuran con base en la coproducción operacionalizada mediante cinco capitales que proponen Fischer y Eastwood (2016).

En este sentido, el esquema de entrevistas se divide en tres, según el tipo de actor al que va dirigido (Personal del CIIC-2, Técnico y Brigadista). Cada entrevista se divide en siete partes, las cuales corresponden a la introducción, el cierre y las variables de información previamente desarrolladas (capital natural, capital financiero, capital físico, capital humano, capital social).

En el marco de este estudio, los capitales de la coproducción representan los distintos recursos y capacidades que influyen en la labor de los brigadistas comunitarios en el SC de la Ciudad de México. Cada capital aporta un elemento fundamental que permite la interacción entre las personas y el ecosistema, facilitando la conservación y restauración del entorno natural. Analizar estos capitales permite comprender de manera integral el papel de los brigadistas en la coproducción de BNP. En el cuadro 2, se desarrolla la estructura general de las entrevistas, así como el objetivo principal que se plantea en cada sección, y en la parte de anexos, en el anexo 1 se presenta el formato desarrollado.

Cuadro 2. Estructura general de la entrevista

Sección	Descripción General	Objetivo
Inicio	Introducción al estudio y familiarización con el entrevistado. Se recopilan datos personales básicos.	Establecer un ambiente de confianza que favorezca la apertura del entrevistado y permita contextualizar su relación con el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

		Además, busco obtener información personal que permita comprender su perfil sociodemográfico y laboral.
Capital Natural	Referencia a los elementos ecológicos (suelo, agua, biodiversidad, etc.) que sustentan el ecosistema.	Indagar en la percepción, valoración y conocimiento que tienen los brigadistas sobre los recursos naturales, así como su participación en su protección, regeneración y aprovechamiento sostenible.
Capital Físico	Infraestructura, herramientas y materiales utilizados por los brigadistas.	Conocer las condiciones materiales con las que cuentan los brigadistas para desarrollar sus tareas, identificar carencias o limitaciones, y evaluar su impacto en la eficiencia y seguridad del trabajo cotidiano.
Capital Financiero	Recursos económicos e incentivos brindados a los brigadistas.	Explorar el nivel de satisfacción respecto a los apoyos financieros recibidos, su influencia en la motivación laboral y en la sostenibilidad de su participación dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.
Capital Humano	Conocimientos, habilidades y experiencia de los brigadistas.	Identificar el grado de formación técnica, saberes adquiridos y experiencia acumulada que los brigadistas aplican en su trabajo, así como las oportunidades de capacitación y aprendizaje.
Capital Social	Redes de cooperación, normas, confianza y relaciones entre actores.	Analizar las formas de interacción entre brigadistas, comunidad e instituciones, la fortaleza de sus vínculos y la manera en que estas relaciones impactan en la eficacia de las acciones de conservación.

Cierre	Reflexión final sobre el trabajo realizado y la percepción del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.	Sistematizar una visión integral del trabajo de los brigadistas, identificar aprendizajes y críticas al programa, y recoger propuestas o inquietudes que contribuyan a fortalecer la gestión comunitaria del territorio.
--------	--	--

Fuente: Elaboración propia.

La información recolectada se analizó a través de un análisis temático, con el que se identificaron patrones, categorías y significados recurrentes en los testimonios de los participantes. Para sistematizar las entrevistas, se grabó la voz de los entrevistados con el consentimiento de cada uno de ellos y se hizo uso del software *Deepgram* (2025) para transcribir automáticamente las conversaciones. Una vez transcritas, se empleó *Atlas.ti* (2023) para realizar un análisis detallado, facilitando la codificación y clasificación de los datos.

En el proceso de análisis mediante *Atlas.ti*, primero, se importó el texto de las entrevistas en el software para crear citas destacar los fragmentos relevantes; posteriormente, estos fragmentos fueron codificados, asignándoles etiquetas que representen conceptos o temas clave, apoyándose de la estructura teórica que previamente se estableció. Los códigos se organizan en categorías de acuerdo con los elementos que se busca obtener de cada uno de los cinco capitales aplicados para la coproducción de BNP, en este punto se pueden registrar reflexiones propias que complementen los fragmentos de la entrevista resaltados. Finalmente se contrastaron los resultados con la base teórica y la hipótesis planteada.

Este proceso permitió organizar la información de manera estructurada, identificar relaciones entre los conceptos emergentes y generar interpretaciones más precisas sobre las percepciones de los participantes; asimismo, el proceso se guió por principios éticos fundamentales, como el consentimiento informado de los participantes, la confidencialidad de la información recolectada y el respeto a la autonomía de los sujetos. En todo momento se aseguró que la participación sea voluntaria y que los resultados obtenidos sean utilizados exclusivamente con fines académicos dentro del marco que establecen los lineamientos de El Colegio de México.

El análisis de resultados se divide en tres etapas, la primera corresponde a la identificación y caracterización de los principales actores estudiados, así como las actividades de conservación que desarrollan, la segunda etapa consiste en analizar la percepción de los brigadistas forestales con base en los cinco capitales en los que se enfoca el estudio, tomando como base los resultados obtenidos en el trabajo de campo; finalmente, la tercera etapa presenta un análisis integrado de los resultados sistematizados y representados mediante una gráfica que presenta el análisis realizado en la segunda etapa con el fin de determinar la diferencia en la importancia que le dan los brigadistas forestales a cada capital.

En la primera etapa de resultados se presenta una identificación y descripción de los actores principales involucrados, con las actividades de conservación que desarrollan y que influyen en el sustento de los BNP, integrando tanto la perspectiva institucional contenida en las Reglas de Operación del programa como los hallazgos derivados del trabajo de campo. En la segunda etapa, se desarrolla un análisis detallado de la coproducción de los BNP desde la percepción de los brigadistas forestales sobre los cinco capitales que lo componen, basado en las afirmaciones recogidas durante las entrevistas. Cada apartado incluye material fotográfico ilustrativo que ejemplifica situaciones asociadas a cada capital, un recuento de palabras y expresiones representativas que reflejan las percepciones de los brigadistas, que fue realizada mediante el conteo y repetición de palabras en las citas seleccionadas para cada capital, así como una sistematización de los elementos que definen cada capital, destacando los puntos comunes entre las opiniones de los participantes y las interrelaciones existentes entre los distintos tipos de capital. Esta etapa finaliza con una tabla en donde se enlistan los elementos encontrados dentro de cada sección de la entrevista, así como su descripción; en la siguiente columna de esta tabla se incorporan los capitales involucrados dentro del elemento analizado, estos resultados se obtuvieron directamente del análisis de cada cita incorporando elementos semejantes entre los códigos de cada capital.

En la tercera etapa se realizó un análisis que permite determinar la diferencia en la importancia que se les da a los cinco capitales característicos de la coproducción BNP desde la percepción de los brigadistas forestales cómo, para esto se estructuró un índice de ponderación a partir del análisis cualitativo de entrevistas semiestructuradas. Este ejercicio

combinó la codificación temática, como la que propone Salas (2023), pero añadiendo un enfoque basado en el conteo de citas relacionadas con cada tipo de capital.

La estrategia consistió en contabilizar, por cada capital, la cantidad total de menciones registradas en los relatos de los brigadistas y otros actores. Posteriormente, se diferenciaron aquellas citas que expresaban valoraciones positivas (por ejemplo, reconocimiento, utilidad, satisfacción, efectividad) de aquellas que expresaban valoraciones negativas (como carencia, obsolescencia, falta de apoyo o conflicto). A cada cita positiva se le asignó un valor de (+1), mientras que a cada cita negativa se le asignó un valor de (-1). La diferencia entre ambas generó un índice neto de percepción, el cual permite observar de forma sintética cómo es valorado cada capital desde las propias experiencias de los actores territoriales. De esta manera la fórmula metodológica para obtener el índice neto es la siguiente:

$$\text{Índice neto} = (\text{número de citas con connotación positiva}) - (\text{número de citas con connotación negativa})$$

Este tipo de ponderación no busca reducir la riqueza interpretativa del análisis cualitativo a simples conteos, sino ofrecer una herramienta complementaria que visibilice tendencias generales, contraste prioridades institucionales con percepciones locales y refuerce los hallazgos obtenidos mediante la codificación.

Finalmente, se representó dicha codificación con un esquema gráfico radial con apoyo del contador de citas de *Altas.ti* (2023) que representa la jerarquía que establece cada eje de acuerdo con los cinco capitales, el esquema contabiliza las menciones de cada capital cuando se refiere a la coproducción de BNP mediante el conteo de citas según el capital y su connotación. Para la elaboración de este gráfico se consideró el índice neto de menciones que recibió cada capital en las entrevistas, y se realizó una valoración cualitativa según el tono de las afirmaciones respecto a cada dimensión. Esta representación permitió visualizar de manera comparativa la jerarquización de los capitales desde la experiencia de los brigadistas.

4. Análisis de la coproducción de los BNP

“Yo creo que la experiencia, el estar constantemente en los incendios es lo que te hace sentir, respeto. Claro, Nada más, pero no miedo.”

- Brigadista combatiente de incendios de La Magdalena Petlacalco

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación, se describen los tipos de actividades de conservación orientadas al sustento de los BNP que realizan los brigadistas forestales en la periferia urbana, se analiza la percepción de los brigadistas forestales sobre cinco capitales representativos del marco conceptual de la coproducción de BNP y, finalmente, se determina mediante un índice la diferencia en la importancia que los brigadistas forestales asignan a los cinco capitales característicos de la coproducción de BNP.

4.1. Caracterización de los actores principales

Las principales actividades que llevan a cabo los brigadistas están orientadas al manejo forestal y se agrupan en dos grandes rubros: la conservación y el combate de incendios forestales. Estas actividades se desarrollan de forma diferenciada según el rol que cada integrante desempeña dentro de la brigada.

A través del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, y con el acompañamiento de los actores institucionales mencionados, se observa que los brigadistas logran establecer un proceso de coproducción de BNP sustentado en la articulación de los cinco capitales. Este proceso permite comprender su labor más allá de lo operativo, como una práctica compleja en la que confluyen recursos, saberes y estructuras organizativas diversas. En el siguiente apartado se delinean los perfiles de los actores en un ejercicio de complementación entre las atribuciones institucionales y la información que me fue proporcionada en el trabajo de campo.

4.1.1. Brigadistas

Los brigadistas comunitarios constituyen el eje operativo fundamental en la ejecución de acciones de conservación ambiental en el SC de la Ciudad de México. Estos actores son seleccionados a través de procesos participativos en los núcleos agrarios, mediante asambleas que validan su incorporación. Su integración se da en brigadas conformadas por un

sembrador o sembradora en jefe y hasta diez integrantes, bajo un esquema colectivo de trabajo que opera a partir de programas de trabajo por cuadrantes, previamente validados por los Centros de Innovación e Integración Comunitaria (CIIC) y por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR).

Las actividades asignadas a estas brigadas son múltiples y abarcan tareas como la restauración ecológica, el combate y prevención de incendios forestales, la vigilancia comunitaria de los recursos naturales, la recolección de residuos, el monitoreo de flora y fauna, la sanidad forestal y el cuidado de zonas prioritarias como humedales, chinampas o viveros. En función de estas tareas, se han identificado diferentes tipos de brigadas: de combate a incendios, de sanidad forestal, de limpieza, de monitoreo, de restauración y de vigilancia, entre otras. Este modelo reconoce y potencia el conocimiento local, otorgando una alta relevancia a los actores comunitarios como coproductores de beneficios ecosistémicos y custodios del territorio.

El apoyo económico a los brigadistas es de 6,600 pesos mensuales, mientras que los sembradores o sembradoras en jefe reciben 8,800 pesos. Además de este apoyo monetario, pueden recibir ayudas en especie como equipamiento, herramientas, uniformes, y están protegidos por seguros contra accidentes y de vida, dado el carácter riesgoso de muchas de sus funciones. Estas condiciones han permitido estructurar un modelo de intervención territorial que combina sostenibilidad ecológica con inclusión social, situando a los brigadistas como actores estratégicos en la gobernanza ambiental local.

A partir del trabajo de campo, se pudo observar que, dentro de este grupo, es posible establecer una diferenciación con base en las actividades principales que realizan. Cada brigada se compone de 11 personas: 10 brigadistas y un jefe de brigada.

El jefe de brigada cumple un papel central en la organización del grupo, ya que es quien tiene la responsabilidad de coordinar y comandar las actividades, tanto en tareas de combate a incendios forestales como en acciones de vigilancia y conservación de los bosques. Además, se encarga de gestionar la distribución de herramientas y materiales, así como de solicitar las capacitaciones necesarias para el adecuado desempeño de las labores de campo. De esta manera, el jefe de brigada funge como el primer vínculo entre el grupo de brigadistas y el técnico forestal.

Como ya se ha mencionado, los brigadistas pueden desempeñarse en tareas de vigilancia y restauración ambiental o bien en actividades de combate a incendios forestales. No obstante, en algunas comunidades, como es el caso de San Miguel Topilejo, se identificó la presencia de un tercer tipo de brigadistas que no encajan del todo en estas dos categorías principales.

Se trata de personas que, en su mayoría, anteriormente se dedicaban al combate directo de incendios, pero que, debido a cuestiones de edad o a alguna limitación física, han sido reubicadas en funciones específicas de vigilancia desde torres de observación. A este grupo se le conoce localmente como *torreros*. Su trabajo consiste en monitorear visualmente grandes extensiones de bosque para detectar oportunamente columnas de humo u otros indicios de fuego, lo cual constituye una labor crucial dentro del sistema comunitario de prevención de incendios.

En términos físicos y generacionales, se identificaron dos patrones de perfiles entre los brigadistas entrevistados. Por un lado, se encuentran personas jóvenes, generalmente entre los 25 y 35 años, quienes ingresaron recientemente al programa. Muchos de ellos compartieron que su incorporación respondió principalmente a la falta de oportunidades laborales en sus comunidades. En varios casos, expresaron que no tenían un interés previo en las actividades forestales, pero que las condiciones económicas los llevaron a postularse a la convocatoria. Sin embargo, con el tiempo, desarrollaron un aprecio por su labor, por la naturaleza y por el bosque, lo que ha motivado su permanencia dentro de las brigadas.

Por otro lado, se encuentran brigadistas con una trayectoria de más de 20 años, particularmente en labores de combate a incendios. Estos brigadistas comenzaron mucho antes de la existencia del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, organizándose de forma comunitaria y aprendiendo a partir del conocimiento local, así como de algunas capacitaciones ofrecidas por instituciones como la CONAFOR. En aquella época no existía una estructura formal ni una institucionalidad tan consolidada como la actual.

Este segundo perfil corresponde, en su mayoría, a personas mayores de 60 años, con una fuerte vocación y compromiso hacia la protección del bosque. A pesar de que algunas de ellas han tenido que dejar el combate directo debido a limitaciones físicas, han transitado hacia las brigadas de conservación y vigilancia. Aun así, continúan desempeñando un papel

clave al compartir sus conocimientos y experiencias con sus compañeros más jóvenes, manteniendo así un puente generacional dentro del quehacer forestal comunitario.

4.1.2. Técnicos forestales

Los técnicos forestales o asesores técnicos de protección y restauración de los recursos naturales desempeñan una función especializada y estratégica dentro del programa. Su labor se centra en brindar acompañamiento técnico a las brigadas y a los núcleos agrarios, a través de actividades como la formulación de diagnósticos de plagas y enfermedades, el monitoreo de la sanidad forestal, la restauración ecológica de zonas degradadas y la elaboración de Programas de Manejo, estudios de impacto ambiental y proyectos de ordenamiento territorial. Además, supervisan las actividades que se desarrollan bajo las distintas líneas de ayuda, asegurando que se cumplan con criterios científicos, técnicos y normativos. Cada uno de ellos reciben un apoyo por 18 mil pesos mensuales.

Estos técnicos deben contar con formación profesional en disciplinas afines, y su perfil es clave para garantizar la viabilidad ecológica de los proyectos. Pueden recibir apoyos en especie como indumentaria, herramientas y equipamiento técnico, además de estar cubiertos por seguros médicos y de vida, dadas las condiciones del terreno y las exigencias de su labor. A diferencia de los brigadistas, su vínculo con el programa se basa en la prestación de servicios profesionales, por lo que sus actividades están sujetas a criterios de evaluación técnica y cumplimiento de entregables.

De acuerdo con la información obtenida en campo, los técnicos constituyen el principal vínculo entre el personal operativo del programa y los brigadistas en campo. Son responsables de la coordinación general de las brigadas, así como de establecer relaciones de colaboración con los comisariados ejidales o comunales y con representantes de otras instituciones involucradas. En términos operativos, dirigen la planeación, ejecución y supervisión de las actividades que las brigadas llevan a cabo, tales como reforestación, conservación, combate a incendios forestales y recorridos de vigilancia.

Además de sus responsabilidades logísticas y de coordinación, los técnicos también se encargan de canalizar la información relacionada con emergencias, como los reportes de

incendios, y de asegurar que las tareas asignadas a las brigadas respondan a los objetivos del programa.

En cuanto a su perfil académico, aunque este varía, se observa una tendencia común hacia disciplinas vinculadas con el manejo del bosque y del medio ambiente. Entre los técnicos entrevistados se encuentran personas con formación en Biología, Ingeniería Agrónoma, Zootecnia, así como algunos con estudios de posgrado en áreas afines. Esta diversidad disciplinaria les permite aportar enfoques complementarios a la gestión del territorio, desde una perspectiva tanto técnica como comunitaria, además de la capacitación continua que ofrecen y reciben como parte del programa.

4.1.3. Personal administrativo (CIIC-2)

Representan una figura bisagra entre las comunidades, los equipos técnicos y las instancias institucionales encargadas de la operación del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. Su función principal es acompañar y asesorar a los núcleos agrarios en la elaboración de proyectos, la gestión de convocatorias, la formalización de solicitudes y la construcción de programas de trabajo. Además, son responsables de articular las acciones comunitarias con las directrices del programa, promoviendo la participación y el fortalecimiento organizativo de los actores locales. Dentro del esquema del programa se encuentran como facilitadores de servicios y el monto del apoyo que reciben es de 24 mil pesos mensuales.

Estos facilitadores generalmente poseen formación académica universitaria y experiencia en desarrollo rural, trabajo comunitario o gestión socioambiental. Aunque no participan directamente en las labores operativas o técnicas, su presencia es clave para asegurar la correcta implementación del programa, actuando como canal de comunicación entre la DGCORENADR, los CIIC y los actores agrarios. También participan en procesos de verificación, validación y seguimiento administrativo y territorial, y se involucran en actividades de capacitación, mediación y evaluación de resultados.

En cuanto a sus condiciones laborales, los facilitadores reciben una ayuda económica mensual por su labor profesional, así como acceso a seguros de vida y de accidentes. Su aporte se expresa en la construcción de capacidades institucionales y comunitarias, esenciales para mantener la continuidad del programa y para generar sinergias entre los diversos actores

del territorio. Así, los facilitadores actúan como agentes de integración y sostenibilidad, fundamentales para consolidar esquemas de gobernanza ambiental que articulen escalas institucionales y comunitarias.

En el trabajo de campo se identificó como actor clave al personal administrativo del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, específicamente del equipo asignado al CIIC-2 (Centro de Innovación e Integración Comunitaria No.2) de la CORENADR, ubicado en la Alcaldía Tlalpan. Este grupo tiene como función principal la gestión administrativa del programa en sus cinco componentes, de los cuales el componente Bienestar para el bosque, en el que participan los brigadistas, representa solo una parte.

Entre sus responsabilidades se encuentra la recopilación, revisión y validación de la documentación requerida para que las personas puedan ingresar formalmente al programa. Asimismo, este personal se encarga de verificar que los apoyos económicos sean entregados correctamente y de coordinar, desde una perspectiva administrativa, el funcionamiento general de cada componente del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. De este modo, su labor implica asegurar que las actividades operativas se lleven a cabo conforme a los lineamientos establecidos.

De acuerdo con uno de los entrevistados perteneciente a este equipo, el perfil profesional del personal del CIIC-2 suele ser elevado, aunque no es un requisito formal. Es deseable que quienes ocupen estos cargos cuenten con estudios relacionados con los recursos naturales, el SC o la gestión ambiental. En el caso del entrevistado, contaba con estudios de licenciatura y maestría, así como con una trayectoria profesional amplia en instituciones del gobierno de la Ciudad de México.

Un aspecto relevante es que estas personas no son empleados directos del gobierno, sino que, como parte del programa, son consideradas facilitadoras de servicios. Reciben un apoyo económico asignado en función de las tareas administrativas que realizan, pero no cuentan con prestaciones laborales ni con un salario fijo como tal.

En cuanto a su relación con los brigadistas, esta se da de forma indirecta. Aunque el personal del CIIC-2 tiene conocimiento general del perfil de cada brigadista, su contacto se limita a asuntos estrictamente administrativos o situaciones de fuerza mayor. La

comunicación con las brigadas se canaliza siempre a través del técnico forestal, quien actúa como intermediario entre ambos niveles.

4.2. Percepción social de los actores en torno a los cinco capitales de la coproducción de BNP

Durante la sistematización de las entrevistas, los resultados se centraron la percepción de los brigadistas forestales a cerca de cinco capitales para analizar la coproducción de BNP, en este sentido, a continuación, se presentan los resultados por capital.

4.2.1 Capital natural

Dentro de los principales resultados vinculados al capital natural, el cual está compuesto por elementos biofísicos como la biodiversidad, la cobertura vegetal, la calidad del ecosistema y la disponibilidad de recursos naturales, que permiten, de forma directa e indirecta, la provisión de BNP. A partir de la propuesta de Fischer y Eastwood (2016), se analizan atributos clave que permiten estimar su relevancia en distintos contextos, sin restringirse a una lista fija de indicadores. En conjunto, estos elementos no solo poseen un valor intrínseco, sino que también son fundamentales para la sostenibilidad ambiental, el bienestar humano y la resiliencia de los ecosistemas ante perturbaciones, lo que hace indispensable su gestión adecuada.

Tomando esto como base, la primera parte de los resultados cualitativos se centró en analizar estos elementos pertenecientes al capital natural bajo la visión de los brigadistas comunitarios como coproductores de BNP. En la imagen 1 se observa un brigadista de combate de incendios del ejido de San Andrés Totoltepec, quien se ofreció a dar un recorrido por la zona del pedregal más próxima al volcán del Xitle.

Imagen 1. Brigadista de San Andrés Totoltepec mostrando el paisaje pedregoso



Fuente: Imagen propia.

En la imagen anterior se visualiza el paisaje que está formado por el suelo volcánico característico de la zona sur de la Ciudad de México y vegetación; a lo lejos, en segundo plano, se alcanza a ver el área urbana. En el recorrido, el brigadista comentó la importancia que tiene ese ecosistema en la infiltración de agua de lluvia, así como para la biodiversidad de la zona que se está volviendo un atractivo turístico por la composición de sus paisajes.

Como primer resultado del análisis del capital natural, en la figura 4 se presenta una representación con las palabras más usadas por los entrevistados para enunciar los elementos naturales insignia en el desarrollo de su labor como brigadistas forestales. En este esquema resaltan propios del ecosistema del SC como *bosque, agua o árboles*; sin embargo, también resaltan palabras que remiten directamente a los beneficios que el capital natural brinda y que tienen gran relevancia para los brigadistas, palabras como *bonito, oxígeno, nuestro o importante*, son muestra de ello.



Fuente: Elaboración propia.

En el análisis las entrevistas se identificaron diversos códigos en los que puede clasificar las respuestas emitidas por los tres tipos de entrevistados, en ellas reflejan no solo el reconocimiento de los recursos ecológicos existentes en el SC, sino también su apropiación activa por parte de las comunidades como parte fundamental del proceso de coproducción de BNP.

En primer lugar, la captación de agua fue uno de los elementos más frecuentemente mencionados. En los relatos se identifica al bosque como una zona de alta infiltración, capaz

de recargar al acuífero y, por tanto, sostener el abasto para gran parte de la población capitalina.

“Pues los bosques son los captadores de agua, de agua dulce y son los que proveen este beneficio hídrico a toda la Ciudad de México.”

– Personal del CIIC-2

Este reconocimiento del capital natural no es estático, sino que está profundamente mediado por las actividades que realizan brigadistas, técnicos y otros actores que participan activamente en su cuidado. Desde el marco analítico de la coproducción de BNP, este proceso se sostiene en la interacción entre el ecosistema y la interacción con las labores de conservación y vigilancia propias del capital humano.

El valor del bosque como regulador del clima y de la calidad del aire es otro elemento que se repitió a lo largo de las entrevistas. Esta función ecosistémica, vinculada con los servicios de regulación, fue mencionada en términos de su impacto tangible sobre la salud y el bienestar urbano. Al ser señalada por diversos actores, esta percepción evidencia una parte de la coproducción de BNP, en donde el capital natural se articula con elementos institucionales, técnicos, sociales y humanos. Es decir, no basta con que el bosque exista; su capacidad de brindar beneficios requiere de acciones de cuidado, ordenamiento territorial y protección activa.

La biodiversidad fue otro elemento recurrente en la entrevista. No solo se identificaron especies relevantes de flora y fauna del ecosistema, sino que estas menciones estuvieron cargadas de sentido afectivo y cultural. Así, los elementos biológicos se transforman también en símbolos de arraigo, memoria y pertenencia, lo cual amplía la comprensión del capital natural más allá de su dimensión ecológica.

“Todo es muy bonito, ahorita que viene la primavera hay mucho mucha flor. Y en tiempos de lluvia se viene un poco de hongo.”

- Brigadista de vigilancia de San Andrés Totoltepec

El significado social y personal que se le atribuye a los elementos propios de la biodiversidad funge como un puente que conecta al capital natural con los capitales social y

humano; y que, a su vez, estos últimos retroalimentan al ecosistema mediante sus labores de preservación y la divulgación de conocimientos específicos en este tema.

Un aspecto que merece especial atención, por su naturaleza negativa, es la percepción que mostraron los entrevistados en cuanto a la vulnerabilidad del ecosistema y las amenazas que lo enfrentan, por ejemplo: la tala clandestina, incendios o el crecimiento del área urbana. Frente a ello, las brigadas forestales fueron mencionadas como la primera línea de defensa del bosque.

En tanto actores territoriales, como el personal del CIIC y técnicos forestales, que conocen y trabajan sobre el terreno, su acción constituye una forma directa de coproducción de BNP, ya que su labor permite que los beneficios del ecosistema se identifiquen de manera específica, así como sus posibles amenazas; de esta forma apoyar desde el modelo institucional con apoyos económicos.

Finalmente, la referencia al paisaje como patrimonio común nos habla de un elemento propio del capital natural. Los bosques no son solo contenedores de biodiversidad o brindadores de beneficios; también son territorios habitados, sentidos y defendidos. La apropiación afectiva del entorno natural permite comprender cómo la coproducción de BNP también se sostiene en elementos como el arraigo, la memoria y la participación comunitaria. Este último elemento tiene gran empate con el aspecto emocional de los entrevistados, y que, para fines de esta investigación, se decidió incluirlos dentro del capital humano.

“Nuestros padres nos daban igual ellos, este, reflexiones de que teníamos que cuidar la tierra, los árboles, el campo, y por eso fue inculcaron la importancia y el cariño al bosque.”

- Jefe de brigada de San Andrés Totoltepec

A continuación, el cuadro 3 presenta un resumen estructurado de los elementos mencionados en el análisis del capital natural.

Cuadro 3. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital natural

Elemento	Descripción	Capitales relacionados
Captación de agua	Infiltración al acuífero para el beneficio de los capitalinos	Natural, humano
Regulación climática	Regulación de la temperatura y purificación del aire	Natural, humano, físico
Biodiversidad	Especies características del ecosistema	Natural, social, humano, financiero
Fragilidad y amenazas	Vulnerabilidades y perturbaciones a las que se enfrenta el ecosistema	Natural, humano, social, físico, financiero
Paisaje e identidad	Arraigo territorial y simbolismo de los elementos naturales	Natural, social, humano

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 3, referente a los elementos obtenidos para el capital natural, se observa que beneficios como la captación de agua, la regulación climática, la biodiversidad, la respuesta ante amenazas y el valor paisajístico no dependen únicamente de procesos ecológicos, sino de la interacción entre capitales naturales, humanos, sociales, físicos y financieros. Por ejemplo, la infiltración de agua al acuífero requiere tanto condiciones biofísicas como conocimientos técnicos locales; la biodiversidad es protegida no solo por su valor ecológico, sino también por la organización comunitaria y los recursos disponibles; mientras que el paisaje cobra sentido a través del arraigo cultural de las comunidades.

4.2.2. Capital físico

Este capital es un componente clave en la coproducción de BNP, al centrarse en los bienes materiales, infraestructuras y tecnologías que permiten a las personas interactuar con los ecosistemas. A diferencia del capital natural, este tipo de capital no es inherente al entorno, sino que es construido y gestionado socialmente, actuando como un puente entre lo ecológico y lo social. De este modo, se analiza cómo la presencia o ausencia de infraestructuras, como caminos, herramientas, vehículos o tecnologías de monitoreo. En este caso, el análisis se centra en las percepciones de los brigadistas forestales respecto a la dotación de materiales, capacitaciones y recursos por parte del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México,

entendiendo el capital físico no solo como un recurso técnico, sino también como un reflejo de relaciones de poder, decisiones de financiamiento y prioridades institucionales que estructuran los Sistemas socio-ecológicos.

En la imagen 2 se aprecia a un grupo de brigadistas de vigilancia ambiental después de su jornada laboral en la comunidad de San Miguel Topilejo, la camioneta en la que viajan la adquirieron mediante el presupuesto anual que les asignó el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, en ella cargan el material que usan día con día de acuerdo con la actividad que van a realizar.

Imagen 2. Camioneta con brigadistas de San Miguel Topilejo después de un día de trabajo



Fuente: Imagen propia.

El material que les brinda el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México se gestiona mediante la asignación de 20 mil pesos al año por brigada para la compra de la herramienta, la lista de material necesario la emite el técnico forestal, adicionalmente se les otorgan uniformes especiales y si lo requieren pueden solicitar un presupuesto mayor para la

compra de equipo especializado o de mayor costo, como en el caso de la camioneta. Por otro lado, las capacitaciones que el programa otorga son completamente gratuitas y las imparte personal de CORENADR, CONAFOR o instituciones internacionales, sumado a esto, los técnicos pueden solicitar una capacitación extra para cubrir una necesidad específica de la brigada.

Siguiendo con el esquema de análisis de los resultados, se presenta en la figura 5 el esquema con las palabras de los entrevistados que se repitieron con mayor frecuencia durante el levantamiento de información. En este sentido, la palabra con mayor número de repeticiones fue *capacitaciones*, es importante resaltar en este punto, que la mayoría de los entrevistados coincidieron en que las capacitaciones son uno de los mayores beneficios que ha implementado el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, ya que antes del programa las brigadas comunitarias no estaban formalizadas y estaban sujetas a presupuestos de los tres órdenes de gobierno. Por otra parte, resaltan palabras que hacen alusión a las herramientas brindadas por el programa como *pala*, *mochilas*, *apoyo*, *buenas*, *azadón*, *uniforme*; que si bien muestran un sentido positivo, resalta también la palabra *falta*, que en algunos casos mostró connotación negativa por parte de los brigadistas.

Figura 5. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital físico



Fuente: Elaboración propia.

En el marco del capital físico, se pudo identificar que los recursos materiales, tecnológicos y capacitaciones disponibles para las brigadas representan una pieza fundamental en su labor cotidiana; las capacitaciones van desde el manejo de incendios a distintas escalas, reconocimiento y conservación de la flora y la fauna, así como primeros auxilios, entre otros. Las narrativas revelan una constante tensión entre las necesidades operativas reales de las brigadas y las limitaciones en la dotación de herramientas, infraestructura y equipamiento especializado. Si bien algunos actores mencionan que los equipos son definidos en conjunto por el técnico responsable, existe una percepción generalizada de insatisfacción, tanto en cantidad como en calidad de los instrumentos disponibles.

Uno de los temas recurrentes en las entrevistas es la gestión del equipamiento mediante decisiones tomadas colectivamente por técnicos. Esta modalidad sugiere una forma participativa en la dotación de recursos, aunque también evidencia la carga logística y administrativa que enfrentan las brigadas. La definición del tipo de herramientas necesarias no parte de una estandarización institucional, sino de acuerdos locales que consideran las condiciones del territorio, los objetivos definidos por el técnico y jefes de brigada y la experiencia de los actores comunitarios. Esta dinámica refuerza la idea de que el capital físico se construye socialmente y se adapta a los contextos específicos de cada comunidad.

“Los materiales los define el técnico de la brigada, para de la brigada compren su herramienta ¿Sí? Y ellos tienen que justificarlo por medio de una factura, ellos tienen que ver las necesidades de todos.”

- Personal del CIIC

Asimismo, los testimonios subrayan que las herramientas proporcionadas no siempre son suficientes ni adecuadas. Algunos entrevistados mencionan que no cuentan con el “equipo realmente completo” y que lo que se les entrega es básico o, en ocasiones, en de mala calidad. Esta limitación repercute directamente en la eficiencia y seguridad del trabajo de campo, especialmente en actividades de alto riesgo como el combate de incendios, donde los brigadistas deben portar mochilas especiales, palas, agua y equipo de protección personal. El desfase entre las necesidades del territorio y los recursos proporcionados compromete la calidad de las intervenciones ambientales, y también puede afectar el trabajo de las brigadas.

“Lo que pasa que nos dan lo más básico, pero porque, un ejemplo, cuando se llegan a cortar los árboles grandes no tenemos con qué.”

- Brigadista de combate de incendios de La Magdalena Petlacalco

Otro punto relevante en la sistematización es la importancia de las capacitaciones como parte del fortalecimiento del capital físico, en este elemento destaca la aprobación por parte de los entrevistados, ellos mencionan que las capacitaciones son de calidad y que aportan de manera significativa a su desempeño. Estas capacitaciones van desde temas completamente afines, como el combate de incendios y vigilancia forestal, hasta temas paralelos como el manejo de fauna o reconocimiento de plantas.

“Las capacitaciones son muy buenas, digo que sí. Para los que tenemos interés son muy buenas, la verdad.”

- Jefe de brigada de San Miguel Topilejo

Desde el marco conceptual de la coproducción de BNP, el capital físico se convierte en una condición habilitante para que los actores comunitarios puedan participar activamente en la coproducción de BNP. La infraestructura, el equipo y las capacitaciones no son solo medios operativos, sino también componentes fundamentales para que la comunidad de brigadistas ejerza su rol como coproductora.

En el cuadro 4 se presenta un condensado de los principales elementos temáticos de la sección del capital físico.

Cuadro 4. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital físico

Eje temático	Descripción	Capitales relacionados
Gestión del equipamiento	Equipos definidos por técnicos según necesidades locales	Físico, social
Insuficiencia de recursos	Quejas sobre carencias en cantidad, calidad o mantenimiento del equipo	Físico
Profesionalización (capacitaciones)	Necesidad de capacitaciones con personal certificado	Físico, humano
Riesgos operativos por falta de equipo	Inseguridad en tareas como el combate de incendios forestales	Físico, humano

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 4 resume los principales ejes temáticos vinculados al capital físico, con énfasis en su interacción con otros capitales dentro del trabajo cotidiano de las brigadas forestales. La gestión del equipamiento muestra cómo la definición de herramientas necesarias depende no solo del acceso material, sino también de procesos sociales, como el diálogo entre técnicos y brigadistas. La insuficiencia de recursos evidencia una limitante recurrente: la falta de equipos en cantidad, calidad o mantenimiento, lo que restringe la capacidad operativa de las brigadas. El eje de profesionalización destaca la demanda de capacitaciones con personal certificado, donde se entrelazan el capital físico (infraestructura y herramientas para capacitar) y el capital humano (habilidades y conocimientos). Finalmente, los riesgos operativos por falta de equipo reflejan las condiciones de inseguridad a las que se enfrentan los brigadistas, especialmente durante el combate de incendios, lo que subraya la necesidad de fortalecer tanto las condiciones materiales como las capacidades personales.

4.2.3. Capital financiero

Este apartado se centra en el capital financiero, entendido como el conjunto de recursos monetarios y apoyos económicos tales como subsidios, incentivos, fondos públicos o privados, inversiones, créditos o mecanismos de pago por servicios ambientales, que permiten sostener actividades vinculadas a la conservación y al uso sustentable.

Su importancia radica en que condiciona la viabilidad y el alcance de las acciones dentro de los SSE, especialmente en contextos donde las comunidades requieren cubrir insumos, herramientas, asesoría técnica o remuneraciones para participar activamente en dichas tareas. En el caso de los brigadistas, se examina el apoyo económico que reciben distintos actores, reconociendo que el capital financiero no opera de forma aislada, sino en articulación con otros capitales y bajo estructuras institucionales y relaciones de poder que influyen en su distribución. Por ello, este capital es un componente clave en los procesos de coproducción de BNP. En la imagen 3 se aprecia un pase de lista en el ejido de San Andrés Totoltepec, esta asistencia sirve para asegurar la permanencia de los brigadistas en el programa y que, de esta manera, sigan siendo acreedores al apoyo económico.

Imagen 3. Pase de lista a brigadistas de San Andrés Totoltepec



Fuente: Imagen propia.

En la figura 6 se observan las palabras resultantes de las entrevistas en la sección destinada al capital financiero, por un lado, resaltan palabras como *dinero, pesos, apoyo, salario y sueldo* que muestran el sentido de las principales variables que componen este capital; por otro lado, es interesante observar la presencia de palabras que reflejan la utilidad del apoyo monetario, palabras como *médico, gastos, kínder y primaria*, independientemente de si el sentido es positivo o negativo, son muestra de ello. En otro sentido, se resaltan también las palabras que denotan una insuficiencia por parte del apoyo económico otorgado, en este caso, se puede afirmar que el total de los entrevistados técnicos y brigadistas coincidieron en que el apoyo brindado por el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México es bajo y no cubre con las necesidades básicas de subsistencia a pesar de lo arriesgado de su labor; palabras como *insuficiente, poco, poquito, peligroso y gastos* son muestra de ello.

Figura 6. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital financiero



Fuente: Elaboración propia.

Los testimonios recopilados permitieron observar de forma clara que el capital financiero es uno de los componentes más sensibles en la experiencia de brigadistas, pero en uno de los que menor importancia les dan. A partir de los relatos se evidencia que las ayudas monetarias que otorga el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México constituyen una fuente de ingreso fundamental para las personas involucradas, pero que no alcanzan para cubrir completamente las necesidades derivadas de su trabajo ni del sostenimiento personal o familiar.

En primer lugar, se destaca que los apoyos económicos se reconocen como insuficientes para el nivel de riesgo, esfuerzo físico y responsabilidad que implica el trabajo forestal. Varios entrevistados manifestaron que, si bien han aumentado en años recientes (aumento de 10% en el 2024), siguen siendo percibidos como “bajos” en relación con los peligros asociados, especialmente en el combate a incendios forestales. Este reconocimiento es especialmente visible entre quienes desempeñan tareas de alto riesgo, como los brigadistas de combate.

“Para el trabajo, no es suficiente. Sinceramente, no, porque en primera es mucho riesgo de nosotros, y deberíamos de ser, pues, yo no le voy a decir que nos dieran un sueldo muy grande, ¿no? Porque fuera un sueldo moderado, ¿no? Porque realmente 6000 pesos, 6600 es poco.”

- Brigadista de combate de incendios de Parres (El Guarda)

Por otro lado, se hace evidente una deficiencia en las condiciones laborales como beneficiarios del programa, pues las personas entrevistadas explican que su condición contractual no corresponde a la de un empleo formal, sino a la de beneficiarios de un programa social, lo cual limita su acceso a derechos laborales básicos como la seguridad social, estabilidad, antigüedad y prestaciones. Esto incide directamente en su bienestar financiero a mediano y largo plazo, particularmente en jubilaciones o ahorro formal.

Un punto reiterado es la necesidad de complementar los ingresos que otorga el programa con otras actividades económicas, debido a que el apoyo financiero mensual resulta insuficiente. Este hallazgo muestra que la mayoría de los brigadistas no puede depender exclusivamente del ingreso proporcionado por el programa, lo cual puede afectar tanto su disponibilidad como su compromiso con las actividades de conservación.

“También tenemos y hacemos amigos en las brigadas. Entonces, ah, ¿qué crees? Que voy a colar. No, pues échame la mano a hacer un pequeño trabajo. Entonces, siempre hay que estarle buscando porque no alcanza.”

- Brigadista de combate de San Miguel Topilejo

También se reconoce que las condiciones presupuestales limitan la posibilidad de expandir el alcance del programa o de formalizar a los brigadistas como trabajadores con contrato. Desde la perspectiva de los entrevistados, estas restricciones reflejan una tensión entre los fines del programa y su financiamiento real, lo cual puede generar frustración o sentimientos de desvalorización profesional.

“...el gobierno no puede contratar a todos, no existiría tanto presupuesto para poder mantener a los 800 brigadistas, por eso es que es un apoyo.”

- Personal del CIIC-2

De este modo, el capital financiero cumple una función habilitadora, pero al intervenir de manera modesta, puede generar un estancamiento en la coproducción de BNP. Si bien permite la participación de brigadistas, pues para muchos de ellos el primer interés fue el económico, su falta de consolidación económica puede mermar los otros capitales involucrados, como el humano. Es decir, cuando los apoyos económicos son inestables o limitados, se dificulta también el compromiso sostenido, la disponibilidad continua, lo que pone en riesgo el proceso mismo de coproducción de BNP.

En el cuadro 5 se muestra una síntesis de los aspectos temáticos más relevantes que identifiqué a partir del análisis de la sección correspondiente al capital financiero

Cuadro 5. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital financiero

Eje temático	Descripción	Capitales relacionados
Insuficiencia de los apoyos económicos	El monto recibido por brigadistas y técnicos se percibe como insuficiente frente a su labor	Financiero, humano, social, natural
Precariedad contractual	No se cuenta con un empleo formal ni derechos laborales	Financiero, humano, social
Dependencia de ingresos complementarios	La mayoría necesita otra fuente de ingreso para sostenerse	Financiero, humano
Limitaciones presupuestales del programa	La expansión o profesionalización del programa se ve obstaculizada por la falta de recursos	Financiero, humano, natural

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro 5, se presentan los principales ejes temáticos relacionados con el capital financiero en el marco del trabajo de brigadistas y técnicos en el Suelo de Conservación, evidenciando cómo las limitaciones económicas afectan directamente la sostenibilidad del programa y la calidad del trabajo comunitario. La insuficiencia de los apoyos económicos señala que los montos recibidos por quienes integran las brigadas son percibidos como inadecuados frente a la carga y responsabilidad de sus labores, lo cual impacta también en dimensiones humanas, sociales y ecológicas. La

precariedad contractual refleja la falta de empleo formal y de derechos laborales, lo que debilita tanto la estabilidad del personal como su reconocimiento institucional. La dependencia de ingresos complementarios muestra que la mayoría de las personas involucradas necesita otras fuentes de ingreso para sostenerse, lo que evidencia una contradicción entre la dedicación territorial requerida y las condiciones económicas ofrecidas. Por último, las limitaciones presupuestales del programa obstaculizan su expansión y profesionalización, lo que impide consolidar procesos de largo plazo en la gestión del territorio.

4.2.4. Capital social

Este apartado se enfoca en el capital social, entendido como el conjunto de redes de confianza, cooperación, reciprocidad y normas compartidas que permiten a los actores sociales coordinarse y colaborar en torno al cuidado, la conservación y el aprovechamiento sostenible del entorno natural. Este capital abarca tanto relaciones informales como formas institucionalizadas de organización comunitaria. En el caso de los ejidos y comunidades del área forestal del SC, se expresa a través de las estructuras organizativas locales, las redes entre actores comunitarios como el comisariado, los acuerdos internos y las dinámicas colectivas dentro de las brigadas de trabajo.

La presencia de capital social resulta clave para generar procesos participativos, fortalecer la legitimidad de las intervenciones y asegurar la continuidad de las acciones más allá de los tiempos marcados por los proyectos. Además, este capital es fundamental en la transmisión de saberes tradicionales, en el fortalecimiento de identidades territoriales y en la defensa del patrimonio biocultural. Su interacción con el capital humano es constante, ya que los rasgos colectivos que definen a una comunidad se sostienen en capacidades individuales que, a su vez, se ven reforzadas por el tejido social. En la imagen 4 se observa el mural de la entrada principal al auditorio ejidal de San Miguel Topilejo, este mural representa aspectos comunitarios de identidad para la población, por ejemplo, su pasado prehispánico y la herencia de arraigo a la naturaleza.

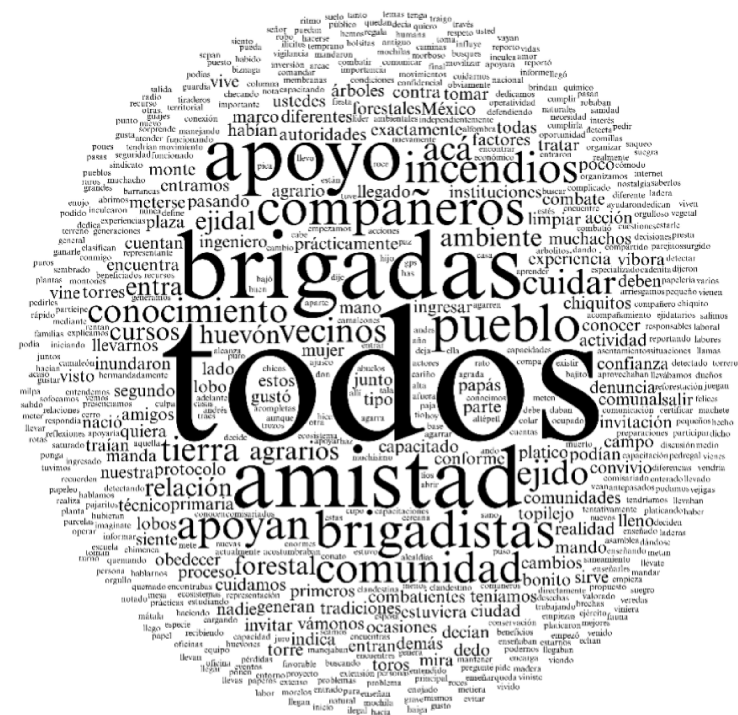
Imagen 4. Mural frontal del auditorio ejidal de San Miguel Topilejo



Fuente: Imagen propia.

Durante el análisis y la sistematización de entrevistas el capital social y el capital humano obtuvieron el mayor número de citas en comparación con los demás capitales estudiados, muestra de ello es la figura 7 en donde se observa un mayor número de palabras clave que vertieron los entrevistados, en este punto resalto la relevancia de la palabra *todos*, la cual fue un común entre los brigadistas. Parte fundamental en el desarrollo de su trabajo y como un mantra que los guía en sus labores de vigilancia o combate de incendios está la frase “*entramos todos, salimos todos*”, que resume la coordinación, el compañerismo y la necesidad de un actuar en conjunto para hacer frente a los retos de su labor como brigadistas. Esta frase es un ejemplo claro de cómo han encontrado en la unión y el trabajo colaborativo una forma de coproducción de BNP, de ahí que se haya elegido esta frase como el título de este trabajo de investigación.

Figura 7. Nube de palabras basada en las respuestas de la sección del capital social



Fuente: Elaboración propia.

Bajo esa misma línea, resaltan palabras como *apoyo, compañeros, pueblo, conocimiento, vecinos, comunidad, ejido y amistad*; estos elementos muestran un reconocimiento por parte de los brigadistas hacia las redes sociales y comunitarias que se funcionan como base en la coproducción de BNP, y que se complementa con su participación durante las labores de vigilancia y combate de incendios.

En el análisis del capital social de los testimonios recopilados en las entrevistas, se resalta la importancia de las relaciones de confianza, reciprocidad y colaboración entre actores clave para los brigadistas, en consecuencia, puedo afirmar que las redes institucionales y comunitarias desempeñan un papel central en el papel de los brigadistas en su labor, y que a su vez, se vierte en su papel como coproductores. Las brigadas se conciben no solo como grupos operativos, sino como nodos fundamentales dentro de redes comunitarias que construyen cohesión social a partir del trabajo colectivo y la corresponsabilidad frente al territorio.

Al revisar las citas asociadas al capital social, se identificó que una constante en los relatos es la relevancia del nexo comunitario que une a brigadistas, técnicos y habitantes en

torno a un mismo propósito: la protección de los bienes comunes (entre ellos al bosque). Este vínculo se articula principalmente en momentos de emergencia, como los incendios, donde el despliegue coordinado de actores de diferentes comunidades refleja una práctica cotidiana de ayuda mutua.

“Si yo llego a detectar algún incendio en cualquiera de esas de esas comunidades, yo lo reporto a la regional y la regional ya se encarga de coordinar, ya sea brigadas de aquí o de otro lado.”

- Brigadista de vigilancia (torrero) de San Miguel Topilejo

Asimismo, los comisariados comunitarios o ejidales son mencionados como actores determinantes en la toma de decisiones y selección de brigadistas, lo cual indica que la legitimidad comunitaria es un recurso que permite sostener el funcionamiento del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. La relación estrecha que tienen con las brigadas no solo refuerza la unión comunitaria, sino que también configura un mecanismo de vigilancia social y territorial. Como resultado, los procesos coproducción de BNP se entrelazan con prácticas colectivas de organización local, que se nutren de la experiencia acumulada (entre capital social y humano), los lazos de confianza y el conocimiento territorial compartido.

“El dicho de todos nosotros: Entramos todos, todos salimos. Entonces, entre nosotros nos cuidamos, estamos a gusto, estamos felices con nuestro trabajo.”

- Brigadista de combate de incendios de Parres (El Guarda)

Por otro lado, el capital social también se expresa en los procesos de comunicación informal, que son vitales para el éxito operativo de las brigadas. Las llamadas, radios y reportes entre pares se convierten en herramientas de gestión del riesgo, muchas veces más efectivas que las estructuras formales. Aquí se revela cómo las redes horizontales pueden complementar e incluso superar a las verticales cuando se trata de responder con inmediatez y conocimiento del contexto; en este punto se aprecia la estrechez en el desarrollo del capital humano y social.

En este punto, se considera que el capital social actúa como una infraestructura intangible pero esencial que posibilita la generación conjunta de beneficios. La conservación no ocurre de forma unilateral, sino que se construye mediante relaciones colaborativas, donde la confianza y la cohesión social son tan importantes como los recursos físicos o financieros.

“Llevarnos bien, llevarnos bien, Aquí la base principal es que todos nos hablamos, todos tenemos que hablarnos, para combatir mejor [...] si vienes enojado, deja tu enojo allá afuera, porque aquí ya vamos a trabajar.”

- Brigadista de combate de incendios de Parres (El Guarda)

En el cuadro 6 se presenta una recopilación de los temas clave que surgieron del análisis realizado sobre la sección del capital social.

Cuadro 6. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital social

Eje temático	Descripción	Capitales relacionados
Coordinación intercomunitaria	Apoyos entre brigadas de distintas zonas en casos de emergencia o siniestros.	Social, humano
Participación comunitaria	Participación de autoridades comunitarias y ejidales en la organización y supervisión de brigadas.	Social, físico, natural
Comunicación entre pares	Uso de radios, llamadas y mensajes como herramientas de gestión operativa.	Social, físico, financiero
Conocimiento territorial común	Información compartida sobre rutas, zonas de riesgo y biodiversidad.	Social, humano, natural

Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro reúne distintos ejes temáticos vinculados al capital social y su interacción con otros capitales en el contexto del trabajo de brigadistas forestales. La coordinación intercomunitaria refleja los apoyos que se generan entre brigadas de distintas zonas en casos de emergencia, lo cual depende de relaciones de confianza, colaboración y experiencia compartida. La participación comunitaria da cuenta del involucramiento de autoridades ejidales y locales en la organización y supervisión de brigadas, lo que articula dimensiones

sociales, físicas y ecológicas del trabajo territorial. La comunicación entre pares hace referencia al uso cotidiano de herramientas como radios, llamadas o mensajes para coordinar labores operativas, lo que requiere infraestructura, financiamiento y vínculos sociales consolidados. Por último, el conocimiento territorial común alude a la información que comparten los brigadistas sobre rutas, zonas de riesgo, especies o áreas críticas para la conservación, resultado de un conocimiento colectivo construido desde la práctica y la experiencia.

4.2.5. Capital humano

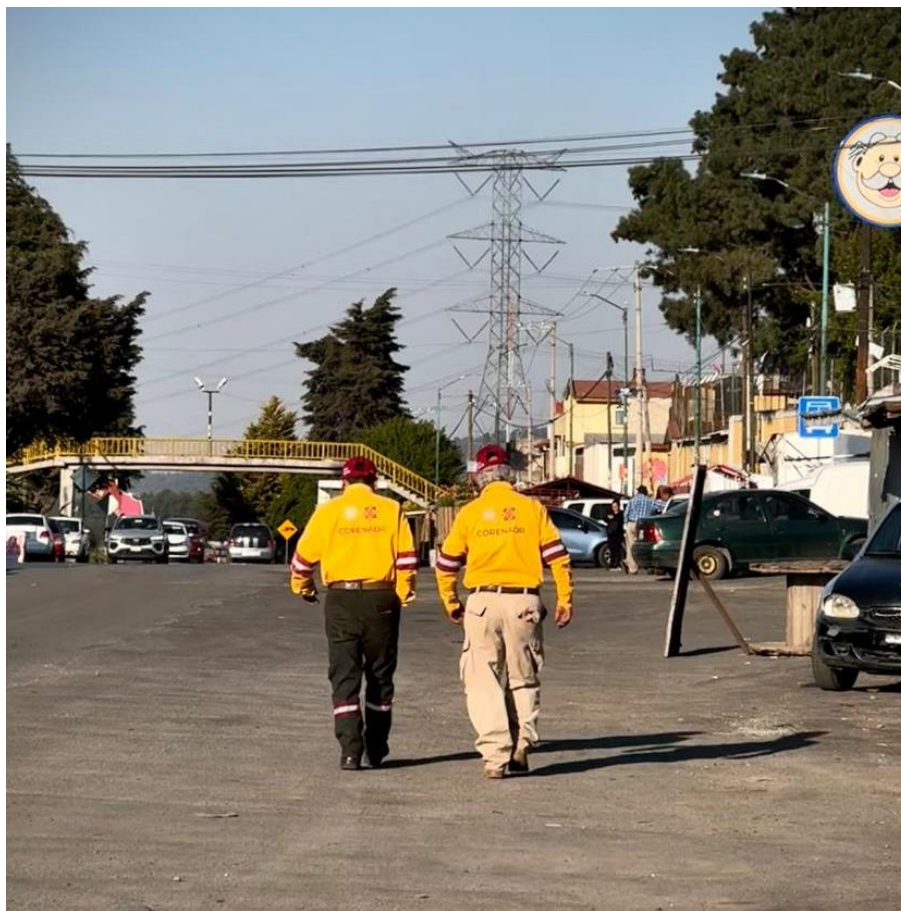
En este apartado se aborda el capital humano como un recurso central en la coproducción de BNP, al englobar los conocimientos, habilidades, experiencias y cualidades personales que permiten a las personas interactuar de manera efectiva con los ecosistemas. Este capital comprende tanto saberes tradicionales como conocimientos técnicos y científicos, además de aspectos como la salud física y mental, la motivación, la capacidad de aprendizaje y la disposición al trabajo colectivo. En los contextos periurbanos del SC, se manifiesta en prácticas como el manejo forestal, la agricultura de conservación o el uso de plantas medicinales, y en el caso de los brigadistas, en labores especializadas como el combate a incendios o la detección de plagas.

Dichas capacidades no siempre provienen de la educación formal, sino que se transmiten mediante la experiencia compartida y la vida comunitaria. También incluye la capacidad organizativa y la participación en procesos colectivos, expresada en la asistencia a capacitaciones, la disposición a colaborar y la coordinación con otros actores del territorio. Su fortalecimiento está estrechamente ligado a la interacción con otros capitales, como el acceso a formación técnica, el reconocimiento de saberes locales o la disponibilidad de información ambiental.

En la imagen 5 están fotografiados dos brigadistas del ejido de Parres (El Guarda) ambos mayores de 60 años, en esa visita de campo el técnico forestal de ese ejido explicó que, aunque ambos brigadistas iniciaron su labor en ese rubro junto con la implementación del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, el conocimiento propio que poseen es mucho mayor en comparación con los brigadistas más jóvenes. En la entrevista, estos

brigadistas comentaron que han vivido toda su vida en el campo y por esa razón sabían cómo recorrerlo, cómo aprovecharlo y cómo cuidarlo.

Imagen 5. Brigadistas del ejido de Parres (El Guarda) posterior a la entrevista realizada



Fuente: Imagen propia.

Como se mencionó antes, en la sección que corresponde al capital humano se generó una cantidad interesante de información. En la figura 8 resaltan palabras que hacen alusión a este capital, entre ellas sobresalen elementos que encajan con las variables que sugiere la literatura, incluso, algunas de ellas trascienden hacia cuestiones sentimentales, tal es el caso de *amor* y *apasiona*, que no son consideradas propiamente dentro del capital humano, pero que refleja parte de la motivación que tienen los brigadistas para llevar a cabo sus actividades.

la Ciudad de México. Además, los relatos muestran cómo el capital humano se convierte en una dimensión clave de la coproducción de BNP, al ser la base operativa que permite traducir los principios de conservación en acciones concretas.

A partir de los testimonios, se identifican distintos matices del capital humano; en primer lugar, destaca el conocimiento empírico acumulado por los brigadistas a lo largo de los años, especialmente en relación con el combate de incendios, la reforestación y el reconocimiento de fauna y flora. La experiencia se convierte aquí en un recurso estratégico que permite la adecuación de las acciones de conservación a las características específicas de cada territorio, dejando en evidencia la centralidad del saber práctico, muchas veces no certificado pero crucial para el manejo ambiental.

“Haz de cuenta que antes era pura experiencia, porque te encontrabas que el señor que ha vivido toda su vida en el monte, pues te enseñaba [...] Esas eran las prácticas, lo que aprendes por tu cuenta.”

- Brigadista de vigilancia forestal de San Andrés Totoltepec

Por otro lado, el testimonio de técnicos y personal del CIIC-2 también revela un conjunto de habilidades organizativas, principalmente en los jefes de brigada, que resultan indispensables para estructurar el trabajo colectivo. El capital humano no sólo está ligado a la fuerza física o al conocimiento técnico, sino también a las capacidades de mediación, resolución de conflictos y liderazgo comunitario. En varias entrevistas se subraya cómo el personal técnico debe atender simultáneamente lo operativo, lo social y lo político, articulando diversos actores con expectativas y responsabilidades distintas.

Asimismo, se visibiliza un aspecto intergeneracional, pues varios brigadistas manifiestan que sus hijos o hijas también están incorporándose a las labores de conservación, lo que permite pensar en una transmisión del capital humano no solo como recurso individual, sino como un legado comunitario; por otro lado, los mismos brigadistas de mayor edad transmiten los conocimientos a los más jóvenes. Este fenómeno no sólo fortalece el arraigo territorial, sino que podría representar una oportunidad para renovar y diversificar las formas de conocimiento ambiental desde perspectivas interdisciplinarias y actualizadas.

“Tenemos muchos jóvenes y eso también nos ayuda. Además de las personas que ya tienen muchos años, pues también la juventud nos favorece mucho.”

- Técnico forestal de San Andrés Totoltepec

En muchos de los discursos se reconoce que el capital humano, representado en los brigadistas de manera personal, forma un papel fundamental en el correcto desarrollo del componente forestal del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México; no obstante, esta visión no siempre es percibida por los propios brigadistas, quienes incluso, aseguran que seguirían realizando sus actividades de combate y vigilancia, aunque no recibieran el apoyo institucional. En este punto se remarca una diferenciación entre percepción y autopercepción.

“Los brigadistas juegan un papel fundamental aquí y en todos los núcleos, porque ellos son quienes mantienen vivo al bosque.”

- Técnico forestal de Parres (El Guarda)

“Si fuera necesario, sí. Defendería nuestro bosque, aunque no haya pago, porque te vuelvo a repetir: si nosotros tenemos al bosque, tenemos todo.”

- Brigadista de combate de incendios de Parres (El Guarda)

En el cuadro 7 se presenta una síntesis detallada de los aspectos temáticos más relevantes que logré identificar a partir del análisis de la sección correspondiente al capital humano.

Cuadro 7. Elementos encontrados en el análisis de las entrevistas en la sección del capital humano

Eje temático principal	Descripción	Capitales relacionados
Experiencia	Combate de incendios, reforestación, reconocimiento de flora y fauna	Humano, natural, social
Sentido de pertenencia / elementos sentimentales	Reconocimiento del bosque como suyo, motivación para ser brigadista	Humano, natural, financiero
Liderazgo comunitario ex y mediación	Habilidades organizativas, resolución de conflictos	Humano, social

Transmisión intergeneracional del conocimiento	Participación de hijos e hijas, legado cultural y ambiental	Humano, social
Limitaciones estructurales	Salario insuficiente, falta de reconocimiento, condiciones laborales precarias	Humano, financiero, físico
Percepción y auto percepción	Visión del brigadista como pilar del programa	Humano, natural, social

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior organiza los principales ejes temáticos asociados al capital humano, mostrando cómo este capital se articula con otros para sostener el trabajo cotidiano y la motivación de los brigadistas forestales. La experiencia, entendida como el conocimiento práctico adquirido en actividades como el combate de incendios, la reforestación y el reconocimiento del ecosistema, integra también dimensiones naturales y sociales. El sentido de pertenencia y los elementos afectivos reflejan cómo la conexión emocional con el bosque actúa como motor para continuar en la labor, incorporando además del capital humano, aspectos naturales y financieros. El liderazgo comunitario y la mediación resaltan las habilidades organizativas y de resolución de conflictos, fundamentales en el trabajo colectivo. La transmisión intergeneracional del conocimiento muestra cómo el saber adquirido se hereda dentro de las familias, fortaleciendo el arraigo territorial y el legado ambiental. Por otro lado, las limitaciones estructurales dan cuenta de las dificultades materiales y laborales que enfrentan los brigadistas, como el bajo salario y la falta de reconocimiento, lo que refleja una tensión entre el compromiso personal y las condiciones institucionales. Por último, la percepción y auto percepción refuerzan la importancia del capital humano al mostrar que los propios brigadistas se consideran pilares del programa, lo que evidencia el vínculo entre identidad, conocimiento y acción colectiva.

4.3. Síntesis de la percepción sobre cinco capitales de la coproducción de BNP

En esta sección se determina mediante un índice, y la representación gráfica del mismo, la diferencia en la importancia que los brigadistas forestales asignan a los cinco capitales característicos de la coproducción de BNP.

En este sentido, se afirma que el capital humano constituye el núcleo más importante dentro del proceso de coproducción de BNP en el SC. La experiencia, los conocimientos prácticos, las habilidades específicas y la dedicación personal de las brigadas forestales son insustituibles. El análisis de las entrevistas evidencia que no solo es importante la capacitación técnica formal (como el combate de incendios o la sanidad forestal), sino también el conocimiento local y empírico que los brigadistas han desarrollado a lo largo de los años en contacto directo con su entorno.

Este capital es el que da sentido, continuidad y adaptabilidad al resto de los recursos. Sin brigadistas motivados y comprometidos, las acciones de conservación no podrían sostenerse, independientemente de la cantidad de recursos materiales disponibles. Su capacidad para interpretar signos ambientales, su conocimiento del comportamiento del fuego o de los ciclos hidrológicos, y su compromiso afectivo hacia el territorio, reflejan una profunda apropiación de su función como coproductores de los Servicios Ecosistémicos. No obstante, las Reglas de Operación como ya se mencionó, no profundizan en este tipo de elementos del capital social.

La presencia de elementos personales como los sentimientos ligados principalmente a componentes ecosistémicos fue una constante en los resultados, en consecuencia, se remarca que, desde la visión de los brigadistas, sin el bosque, el agua, la biodiversidad y los ecosistemas conservados, no existiría posibilidad de generar beneficios para la sociedad. Los brigadistas reconocen que su trabajo está íntimamente vinculado con la protección de estos bienes, y que su deterioro implica no solo la pérdida de recursos naturales, sino también la pérdida de identidad comunitaria y cultural.

Sin embargo, el capital natural, aunque imprescindible, no puede mantenerse por sí solo: su conservación y restauración dependen de las acciones humanas, en particular de quienes están en la primera línea de defensa ecológica. Además, el capital natural proporciona no solo beneficios ecológicos, sino también elementos simbólicos y emocionales que refuerzan la identidad y la cohesión social, como queda reflejado en las narrativas de los brigadistas sobre el valor espiritual de los montes y los manantiales.

En el análisis de los testimonios es evidente que los brigadistas actúan como colectivos organizados, donde el apoyo mutuo y la corresponsabilidad son valores centrales. En este sentido, el capital social se vuelve clave, sin embargo, puede ser vulnerable frente a tensiones políticas locales, dinámicas clientelares o procesos de fragmentación comunitaria, lo que justifica que no obtenga la máxima puntuación.

La acción colectiva ("entramos todos, salimos todos"), las reuniones comunitarias y la importancia de la asamblea como espacio de toma de decisiones son elementos que no solo facilitan la operación técnica, sino que generan cohesión, fortalecen la comunidad local y promueven la equidad en la distribución de los beneficios derivados del territorio. Por otro lado, este capital posee altos elementos vinculados con el capital humano, en el sentido de que mucho del conocimiento que poseen los brigadistas, lo adquirieron a lo largo de su vida en la comunidad, con sus redes de apoyo y en su grupo de trabajo

El capital físico si bien cumple un papel esencial, el análisis evidencia serias limitaciones en su calidad y cantidad: equipos insuficientes, vehículos en mal estado, herramientas básicas para el combate de incendios, y falta de infraestructura de resguardo. Esto significa que, aunque las brigadas logran operar gracias a su experiencia y coordinación, sus capacidades están restringidas por deficiencias materiales que aumentan riesgos y reducen la efectividad de sus acciones. Por tanto, el capital físico actúa como un factor habilitador, pero altamente dependiente de la capacidad de gestión y del financiamiento disponible.

Cabe resaltar, que existe un punto de fortaleza importante en las capacitaciones que se imparten, por lo tanto, se puede suponer que la inversión en capital físico adecuado podría potenciar enormemente el desempeño de los brigadistas y mejorar la resiliencia del Sistema socio-ecológico ante perturbaciones externas como los incendios forestales.

Cerrando este análisis con los resultados obtenidos sobre el capital financiero, se puede aseverar que aparece como el recurso más débil dentro del conjunto. Aunque el apoyo económico mensual de 6,600 pesos para brigadistas y 8,800 pesos para jefes de brigada representa un reconocimiento económico, este ingreso es insuficiente para cubrir las necesidades básicas de quienes arriesgan su integridad en condiciones adversas.

La insuficiencia financiera genera varias problemáticas: inestabilidad laboral, dependencia de otras fuentes de ingreso, menor atracción de nuevos elementos a las brigadas y riesgo de desertión en las brigadas. Pese a ello, los resultados muestran que muchos brigadistas siguen motivados más por valores de identidad, compromiso y pertenencia que por la retribución económica, lo que demuestra el peso preponderante del capital humano y social.

En el cuadro 8, se presentan las ponderaciones realizadas para cada capital de acuerdo con las citas vinculadas y su respectiva connotación, creando así un índice que sirve como referencia para el análisis que se presenta en la figura 9.

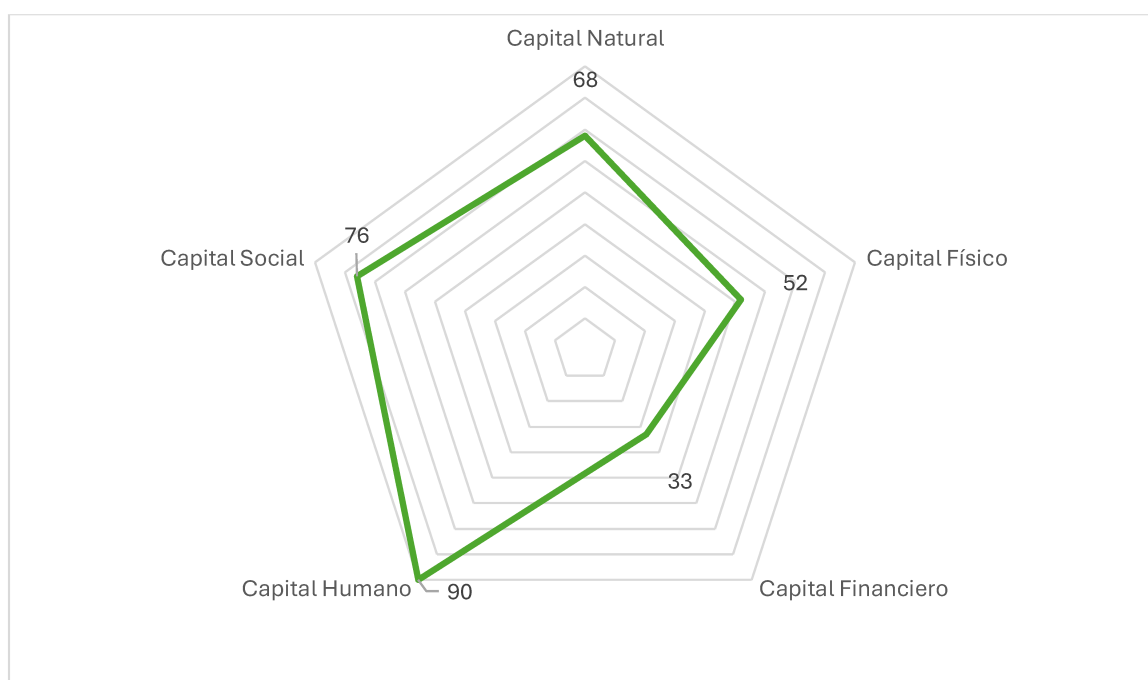
Cuadro 8. Ponderación y cuantificación de citas

Capital	Total de citas	Citas positivas (+)	Citas negativas (-)	Índice neto
Capital humano	108	99	9	90
Capital social	82	79	3	76
Capital natural	78	73	5	68
Capital financiero	53	43	10	33
Capital físico	60	56	4	52

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, en la figura 9 se representa la jerarquización de la coproducción de BNP, tomando como referencia los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Si bien todos los capitales fueron reconocidos en algún grado, las percepciones revelan un peso diferenciado entre ellos.

Figura 9. Representación del análisis de coproducción según los resultados del análisis empírico



Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra que el capital humano fue claramente identificado como la pieza clave en la labor cotidiana de conservación, estrechamente vinculado al capital natural, que es considerado por los brigadistas no solo como objeto de trabajo, sino como un referente de identidad, respeto y arraigo territorial. En cambio, aunque el capital financiero es mencionado, no ocupa un lugar central en la motivación de los brigadistas ni en la forma en que entienden su papel como coproductores. Esta visión no implica que se minimice la importancia de los recursos económicos, sino que permite entender que su papel es más bien el de facilitador y no de motor principal. En este sentido, estos resultados no deben leerse como una justificación para mantener bajos niveles de apoyo económico, sino más bien como una oportunidad para fortalecer el programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México.

Bajo un sistema económico basado en la monetización del trabajo, garantizar condiciones salariales dignas no solo es una obligación ética, sino una vía concreta para potenciar la efectividad de las brigadas y dar sostenibilidad a largo plazo a los procesos de conservación. Por tanto, este análisis evidencia que la riqueza del programa no reside únicamente en sus mecanismos operativos o financieros, sino en su capacidad para reconocer y fortalecer el entramado humano, social y ecológico que lo sostiene desde el territorio.

Conclusiones

“Hay muchos brigadistas que ya tienen muchos años y que al final de cuentas pues le tienen el amor a al bosque. Muchos sí le dan una mayor importancia, no nada más es el trabajo.”

- Técnico forestal de San Andrés Totoltepec

El desarrollo de esta investigación permitió cumplir de manera integral con los objetivos planteados. En primer lugar, el objetivo general de estudiar el papel de los brigadistas forestales que realizan actividades de conservación en la periferia urbana dentro del programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México desde el marco conceptual de la coproducción de Beneficios de Naturaleza a las Personas se abordó mediante un análisis cualitativo centrado en sus percepciones acerca de experiencias, conocimientos y prácticas cotidianas.

En cuanto al primer objetivo específico, se describieron los tipos de actividades de conservación enfocadas en el sustento de BNP que desarrollan los brigadistas forestales, al hacer referencia a elementos materiales, sociales, ecológicos, económicos y humanos vinculados a su labor en campo. Respecto al segundo objetivo, se logró analizar la percepción de los brigadistas forestales en la periferia urbana de la Ciudad de México sobre cinco capitales característicos del marco conceptual de la coproducción de BNP, revelando una valoración prioritaria del capital humano y social frente al físico y financiero, lo que permite cuestionar los enfoques operativos de programas gubernamentales como Altépetl Bienestar de la Ciudad de México. Finalmente, el tercer objetivo se cumplió al determinar la diferencia en la importancia que se les da a los cinco capitales característicos de la coproducción BNP desde la percepción de los brigadistas forestales con la implementación y representación del índice. Estos hallazgos contribuyen a construir una comprensión situada y crítica de los procesos prácticos de la coproducción de BNP en el caso de estudio del SC.

El capital natural, aunque estructural, es concebido por los brigadistas no solo como una fuente de recursos, sino como un espacio afectivo, espiritual y simbólico. Esta dimensión relacional no es suficientemente considerada por los enfoques institucionales. En contraste, el capital financiero y el capital físico aparecen como elementos facilitadores, pero con limitaciones importantes en términos de suficiencia, mantenimiento y continuidad, lo que compromete la sostenibilidad de las acciones ambientales. En este sentido, la investigación

permitió visualizar que, aunque el marco de la coproducción de BNP aporta una guía útil para el análisis, también impone restricciones analíticas que tienden a encasillar las experiencias complejas y afectivas de los actores en categorías estáticas.

La pregunta de investigación fue respondida de manera coherente con los resultados obtenidos, pues se muestra con claridad que las brigadas forestales no solo participan en la implementación de políticas ambientales, sino que configuran un entramado social y ecológico desde el cual se coproducen los beneficios de la naturaleza a través de múltiples dimensiones. No obstante, el análisis la coproducción de BNP desde los cinco capitales reveló poca flexibilidad ante aspectos cualitativos más íntimos, como los sentimientos, emociones y memorias colectivas. Esta rigidez metodológica representa una crítica legítima al modelo analítico utilizado, y plantea la necesidad de incorporar miradas más integradoras y menos estructurantes en futuras investigaciones.

Uno de los principales aportes de esta investigación radica en haber trasladado el análisis desde el marco conceptual de la coproducción de BNP operacionalizado a través de los cinco capitales a un enfoque cualitativo situado, centrado en la experiencia de los brigadistas forestales comunitarios del SC. Mientras que gran parte de la literatura sobre coproducción de Servicios Ecosistémicos ha privilegiado enfoques normativos, institucionales o cuantitativos, esta propuesta se enfocó en visibilizar las percepciones, saberes y afectividades de los actores locales, a partir de sus narrativas y prácticas cotidianas. Esta aproximación permitió complejizar el concepto de coproducción, entendiendo que no se trata únicamente de la articulación entre sociedad y ecosistema, sino también de un proceso cargado de significados relacionales, comunitarios y emocionales que no siempre son captados por las herramientas analíticas tradicionales.

Además, se considera que la aplicación del marco conceptual de la coproducción de BNP desde cinco capitales, si bien útil como estructura general, requiere ser reinterpretada desde enfoques más sensibles a las subjetividades y al carácter vivencial de la conservación comunitaria. Por ejemplo, el conocimiento del territorio no es solo técnico, sino también intuitivo, simbólico y espiritual; del mismo modo, la cooperación comunitaria no obedece únicamente a la eficiencia funcional, sino a la historia compartida, a los vínculos de reciprocidad y a la memoria colectiva del cuidado del bosque. Incorporar estas dimensiones

no es un detalle menor, sino un paso necesario para avanzar hacia marcos de análisis que reconozcan la pluralidad epistémica y los saberes encarnados en la acción ambiental local.

Los aportes de esta investigación se expresan en distintos niveles. En el plano metodológico, la articulación entre entrevistas semiestructuradas y una codificación basada en cinco capitales de la coproducción de los BNP permitió vincular de forma efectiva un marco conceptual estructurado con las percepciones situadas de los brigadistas. El enfoque cualitativo favoreció una lectura desde adentro del territorio, priorizando las valoraciones y percepciones de los propios actores sobre lo que consideran central en su labor cotidiana. En términos teóricos, la tesis propone el marco conceptual de la coproducción de BNP al mostrar cómo los capitales no operan de manera aislada, sino en interacción dinámica, influida por contextos institucionales, relaciones de poder y saberes locales. Finalmente, en el plano práctico, los resultados cuestionan los enfoques instrumentales de política pública que privilegian lo material y financiero, y evidencian la necesidad de reorientar programas como Altépetl Bienestar de la Ciudad de México hacia el fortalecimiento de capacidades humanas y redes comunitarias como condiciones fundamentales para la sostenibilidad de la urbe.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación, las condiciones temporales y operativas fueron uno de los principales retos. El trabajo de campo se desarrolló durante la temporada de incendios forestales, lo cual limitó el tiempo disponible para las entrevistas, pues los brigadistas se encontraban constantemente movilizados. Además, el acceso a mujeres brigadistas fue limitado, por lo que la perspectiva de género dentro del análisis quedó restringida. Esta condición representa un vacío que futuras investigaciones deberán atender para ofrecer un panorama más completo e inclusivo del fenómeno estudiado.

También se identifica como una línea de investigación pendiente el análisis comparativo entre territorios periurbanos, tanto dentro de la Ciudad de México como en otras zonas metropolitanas del país y América Latina; principalmente para el estudio y evaluación de políticas públicas desde visión integrada socio-ecológica y las voces de los actores involucrados. Esto permitiría reconocer patrones comunes, pero también especificidades locales en la manera en que se gestiona el territorio, se coproducen beneficios de la naturaleza y se desarrollan formas de resistencia y adaptación comunitaria frente al avance urbano. La escala comparativa ayudaría a generar insumos más robustos para el diseño de políticas

públicas sensibles al territorio, con capacidad para articular objetivos ecológicos y sociales de manera coherente.

A pesar de estas limitaciones, esta tesis aporta contribuciones significativas al estudio de la coproducción de BNP en contextos periurbanos. Como área de oportunidad, es necesario transitar hacia enfoques más transdisciplinarios, que integren no solo el análisis de capitales, sino también las subjetividades y otras visiones comunitarias.

El marco conceptual de la coproducción de BNP resulta útil para mapear y sistematizar las dinámicas socio-ecológicas, pero debe ser complementado con marcos que reconozcan la pluralidad de valores, significados y formas de habitar el bosque. El programa Altépetl Bienestar de la Ciudad de México, por su parte, tiene un potencial significativo para consolidarse como una política pública innovadora, pero requiere fortalecer su base comunitaria, revalorar el conocimiento local y garantizar condiciones laborales dignas y sostenibles para las personas que día a día protegen el SC. En este sentido, la continuidad de estudios cualitativos que prioricen las voces del territorio y sus principales actores será fundamental para avanzar hacia una conciencia socioambiental más justa.

Finalmente, esta tesis sostiene que el estudio de la coproducción de BNP debe ser también una tarea política, en tanto implica reconocer y revalorizar el papel de las comunidades en la construcción de bienestar colectivo. Esto exige cuestionar las asimetrías de poder que estructuran la gestión ambiental urbana y abrir espacios para la participación efectiva de actores locales en la toma de decisiones. En este camino, la investigación académica tiene la responsabilidad de no solo documentar o analizar, sino también de acompañar, visibilizar y co-crear conocimiento junto con quienes cuidan y sostienen los territorios. Con este trabajo se busca contribuir modestamente a ese horizonte, desde una investigación situada, comprometida y atenta a las voces que, desde abajo, desde el bosque, desde las brigadas y a través de los brigadistas, articulan otros modos de habitar y de conservar el territorio.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Martínez, Susana, Esteban Valtierra Pacheco, Manuel De Jesús González Guillén, José María Salas González, Aurelio León Merino, y Martín Hernández Juárez. 2021. “Brigadas comunitarias para la conservación y gestión de los recursos forestales en San Miguel Topilejo, Tlalpan, Ciudad de México”. *Sociedad y Ambiente* (24):1–24. doi:10.31840/sya.vi24.2361.
- Almeida-Leñero, Lucía, Lucero Cetina, Karla Guadarrama, y Concepción Contreras. 2024. “Capítulo 8. Marco legal e institucional para el desarrollo de proyectos ambientales en cuatro microcuencas del Suelo de Conservación de la Ciudad de México”. Pp. 305–35 en *¿Qué vemos y no sabemos? Trayectorias socioecológicas a nivel de cuenca en periferia urbana. Nueva mirada al Suelo de Conservación de la Ciudad de México, primera*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Andrades-Grassi, Jesús Enrique, Deyriana del Valle Vásquez Rivas, Luis Enrique Gámez Álvarez, y Gerardo Gabriel Rodríguez Lucero. 2022. “Exploración y comparación de la distribución espacial de los bosques periurbanos en Mérida, Venezuela”. *Colombia forestal* 25(1):36–50. doi:10.14483/2256201X.18046.
- Atlas.ti. 2023.
- Ayala-Azcárraga, Cristina. 2019. “Las áreas verdes de la Ciudad de México y la relación con el bienestar percibido por sus usuarios”. Doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Bazant, Jan. 2001. “Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la ciudad de México | Papeles de Población”. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/17561>.
- Berkes, Fikret, Johan Colding, y Carl Folke. 2004. “Navigating Social–Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change”. *Biological Conservation* 119(4):581. doi:10.1016/j.biocon.2004.01.010.
- Binder, Claudia R., Jochen Hinkel, Pieter W. G. Bots, y Claudia Pahl-Wostl. 2013. “Comparison of Frameworks for Analyzing Social-Ecological Systems”. *Ecology and Society* 18(4):art26. doi:10.5751/ES-05551-180426.
- Bourdieu, Pierre. 2008. “Outline of a Theory of Practice”. en *The New Social Theory Reader*. Routledge.
- Bruley, Enora, Bruno Locatelli, y Sandra Lavorel. 2021. “Nature’s Contributions to People: Coproducing Quality of Life from Multifunctional Landscapes”. *Ecology and Society* 26. doi:10.5751/es-12031-260112.

- Cook, David, Laura Malinauskaite, Brynhildur Davíðsdóttir, y Helga Ögmundardóttir. 2021. “Co-production processes underpinning the ecosystem services of glaciers and adaptive management in the era of climate change”. *Ecosystem Services* 50:101342. doi:10.1016/j.ecoser.2021.101342.
- Corbetta, Piergiorgio. 2007. *METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL: Edición revisada*. Madrid: McGraw-Hill.
- CORENADR. 2024. “Genera Suelo de Conservación 75 litros de agua al día por habitante de CDMX”. <https://altepetl.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/genera-suelo-de-conservacion-75-litros-de-agua-al-dia-por-habitante-de-cdmx>.
- Cueva, Jessica, Iulia Almeida Yakouchenkova, Katrin Fröhlich, Anna Floria Dermann, Florian Dermann, Mario Köhler, Josef Grossmann, Winfried Meier, Jürgen Bauhus, Dietrich Schröder, Gerhard Sardemann, Carolin Thomas, Arturo Romero Carnicero, y Somidh Saha. 2022. “Synergies and trade-offs in ecosystem services from urban and peri-urban forests and their implication to sustainable city design and planning”. *Sustainable Cities and Society* 82:103903. doi:10.1016/j.scs.2022.103903.
- Deepgram. 2025.
- Diario Oficial de la Federación. 1987. *ACUERDO por el que se aprueba la nueva versión del Programa General del Programa Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1987*. Ciudad de México. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4666696&fecha=16/07/1987#gsc.tab=0.
- Díaz, Sandra, Unai Pascual, Marie Stenseke, Berta Martín-López, Robert T. Watson, Zsolt Molnár, Rosemary Hill, Kai M. A. Chan, Ivar A. Baste, Kate A. Brauman, Stephen Polasky, Andrew Church, Mark Lonsdale, Anne Larigauderie, Paul W. Leadley, Alexander P. E. van Oudenhoven, Felice van der Plaat, Matthias Schröter, Sandra Lavorel, Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Elena Bukvareva, Kirsten Davies, Sebsebe Demissew, Gunay Erpul, Pierre Failler, Carlos A. Guerra, Chad L. Hewitt, Hans Keune, Sarah Lindley, y Yoshihisa Shirayama. 2018. “Assessing nature’s contributions to people”. *Science* 359(6373):270–72. doi:10.1126/science.aap8826.
- Díaz, Sandra, Unai Pascual, Marie Stenseke, Berta Martín-López, Robert T. Watson, Zsolt Molnár, Rosemary Hill, Kai M. A. Chan, Ivar A. Baste, Kate A. Brauman, Stephen Polasky, Andrew Church, Mark Lonsdale, Anne Larigauderie, Paul W. Leadley, Alexander P. E. Van Oudenhoven, Felice Van Der Plaat, Matthias Schröter, Sandra Lavorel, Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Elena Bukvareva, Kirsten Davies, Sebsebe Demissew, Gunay Erpul, Pierre Failler, Carlos A. Guerra, Chad L. Hewitt, Hans Keune, Sarah Lindley, y Yoshihisa Shirayama. 2018. “Assessing Nature’s Contributions to People”. *Science* 359(6373):270–72. doi:10.1126/science.aap8826.
- Dobbs, Cynnamon, Ana Alice Eleuterio, y Juan David Amaya-Espinel. 2018. “The Benefits of Urban and Peri-Urban Forestry”. *Unasylva An International Journal of Forestry and Forest*

https://www.researchgate.net/publication/323915389_The_benefits_of_urban_and_peri-urban_forestry.

Douglas, Ian. 2006. “Peri-Urban Ecosystems and Societies: Transitional Zones and Contrasting Values”. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/265011279_Peri-Urban_Ecosystems_and_Societies_Transitional_Zones_and_Contrasting_Values.

FAO. 2016. *Guidelines on urban and peri-urban forestry*. 1. https://www.researchgate.net/publication/309718049_Guidelines_on_urban_and_peri-urban_forestry.

Fernández, Fernando. 2022. “El papel de las áreas naturales protegidas en la resiliencia urbana: una propuesta de análisis multifactorial desde el entorno urbano”. Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Fischer, Anke, y Antonia Eastwood. 2016. “Coproduction of Ecosystem Services as Human–Nature Interactions—An Analytical Framework”. *Land Use Policy* 52:41–50. doi:10.1016/j.landusepol.2015.12.004.

Flyvbjerg, Bent. 2006. “Five Misunderstandings About Case-Study Research”. *Qualitative Inquiry* 12(2):219–45. doi:10.1177/1077800405284363.

Garrido, Pablo, Marine Elbakidze, Per Angelstam, Tobias Plieninger, Fernando Pulido, y Gerardo Moreno. 2017. “Stakeholder Perspectives of Wood-Pasture Ecosystem Services: A Case Study from Iberian Dehesas”. *Land Use Policy* 60:324–33. doi:10.1016/j.landusepol.2016.10.022.

Glaser, Barney, y Anselm Strauss. 2017. *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New York: Routledge.

Gobierno de la Ciudad de México. 2024. “Gaceta Oficial de la Ciudad de México”.

Gómez Sántiz, Faustino. 2024. “Capítulo 2. Caracterización socioecológica y diversificación productiva en cuatro microcuencas del suroeste de la Ciudad de México: ¿En tránsito hacia medios de vida sustentable?” Pp. 66–106 en *¿Qué vemos y no sabemos? Trayectorias socioecológicas a nivel de cuenca en periferia urbana. Nueva mirada al Suelo de Conservación de la Ciudad de México*. Ciudad de México: El Colegio de México.

Graizbord, Boris, y José Luis González. 2019. “Urban Growth and Environmental Concerns: The Venture of the Greater Mexico City Metropolitan Area”. *Politics & Policy* 47(1):178–206. doi:10.1111/polp.12292.

Guba, E., y Y. Lincoln. 2002. *Paradigmas en Competencia en Investigación Cualitativa*. México: El Colegio de Sonora.

- Ímaz, M., R. Camacho, y E. Ruiz. s/f. “Política pública ambiental en la Ciudad de México. Suelo de Conservación: una ruta ambientalmente incorrecta”. Pp. 39–52 en *¿Hacia un manejo sustentable del suelo de conservación del Distrito Federal?* Ciudad de México: Porrúa.
- Jericó-Daminello, C., B. Schröter, M. Mancilla Garcia, y C. Albert. 2021. “Exploring perceptions of stakeholder roles in ecosystem services coproduction”. *Ecosystem Services* 51:101353. doi:10.1016/j.ecoser.2021.101353.
- Juárez, Víctor Manuel, y Javier Pérez. 2019. “Urbanización Metropolitana en suelo de conservación del Valle de México”.
- Kachler, Jana, Roman Isaac, Berta Martín-López, Aletta Bonn, y María R. Felipe-Lucia. 2023. “Co-Production of Nature’s Contributions to People: What Evidence Is out There?” *People and Nature* 5(4):1119–34. doi:10.1002/pan3.10493.
- Livesley, S. J., G. M. McPherson, y C. Calfapietra. 2016. “The Urban Forest and Ecosystem Services: Impacts on Urban Water, Heat, and Pollution Cycles at the Tree, Street, and City Scale”. *Journal of Environmental Quality* 45(1):119–24. doi:10.2134/jeq2015.11.0567.
- Márquez, Fabio. 2016. “Bosque Urbano. Otro Modo de Entender El Arbolado de La Ciudad y Su Paisaje.” *Conceptos*. https://www.academia.edu/38424397/Bosque_urbano_Otro_modo_de_entender_el_arbolado_de_la_ciudad_y_su_paisaje.
- Martín-López, Berta, José A. González, y Sandra Vilardi, eds. 2012. *Ciencias de la sostenibilidad: guía docente*. Santa Marta, Colombia: Universidad del Magdalena.
- McPhearson, Timon, Erik Andersson, Thomas Elmqvist, y Niki Frantzeskaki. 2015. “Resilience of and through urban ecosystem services”. *Ecosystem Services* 12:152–56. doi:10.1016/j.ecoser.2014.07.012.
- Merino Perez, Leticia. 2004. *La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*.
- Millennium Ecosystem Assessment, ed. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. The Millennium Ecosystem Assessment Series. Washington, DC: Island Press.
- NU-CEPAL. 2019. *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. Naciones Unidas, Santiago: CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/40155>.
- ONU. 2018. “Revision of World Urbanization Prospects”. United Nations. <https://www.un.org/en/desa/2018-revision-world-urbanization-prospects>.
- Ostrom, Elinor. 2007. “A diagnostic approach for going beyond panaceas”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(39):15181–87. doi:10.1073/pnas.0702288104.

- Ostrom, Elinor. 2009. "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems". *Science* 325(5939):419–22. doi:10.1126/science.1172133.
- Outeiro, Luis, Elena Ojea, João Garcia Rodrigues, Amber Himes-Cornell, Andrea Belgrano, Yajie Liu, Edna Cabecinha, Cristina Pita, Gonzalo Macho, y Sebastian Villasante. 2017. "The role of non-natural capital in the co-production of marine ecosystem services". *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 13(3):35–50. doi:10.1080/21513732.2017.1415973.
- Palomo, Ignacio, María R. Felipe-Lucia, Elena M. Bennett, Berta Martín-López, y Unai Pascual. 2016. "Chapter Six - Disentangling the Pathways and Effects of Ecosystem Service Co-Production". Pp. 245–83 en *Advances in Ecological Research*. Vol. 54, *Ecosystem Services: From Biodiversity to Society, Part 2*, editado por G. Woodward y D. A. Bohan. Academic Press.
- Pascual, Unai, Patricia Balvanera, Sandra Díaz, György Pataki, Eva Roth, Marie Stenseke, Robert T. Watson, Esra Başak Dessane, Mine Islar, Eszter Kelemen, Virginie Maris, Martin Quaas, Suneetha M. Subramanian, Heidi Wittmer, Asia Adlan, SoEun Ahn, Yousef S. Al-Hafedh, Edward Amankwah, Stanley T. Asah, Pam Berry, Adem Bilgin, Sara J. Breslow, Craig Bullock, Daniel Cáceres, Hamed Daly-Hassen, Eugenio Figueroa, Christopher D. Golden, Erik Gómez-Baggethun, David González-Jiménez, Joël Houdet, Hans Keune, Ritesh Kumar, Keping Ma, Peter H. May, Aroha Mead, Patrick O'Farrell, Ram Pandit, Walter Pengue, Ramón Pichis-Madruga, Florin Popa, Susan Preston, Diego Pacheco-Balanza, Heli Saarikoski, Bernardo B. Strassburg, Marjan van den Belt, Madhu Verma, Fern Wickson, y Nobuyuki Yagi. 2017. "Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26–27:7–16. doi:10.1016/j.cosust.2016.12.006.
- Peña-Puch, Angelina, Juan Carlos Pérez-Jiménez, Alfonso Munguía-Gil, Alejandro Espinoza-Tenorio, Angelina Peña-Puch, Juan Carlos Pérez-Jiménez, Alfonso Munguía-Gil, y Alejandro Espinoza-Tenorio. 2021. "Sistemas socio-ecológicos como unidad de manejo: el caso de las pesquerías de Campeche, México". *Economía, sociedad y territorio* 21(65):113–45. doi:10.22136/est20211601.
- Perevochtchikova, María. 2016. *Estudio de los efectos del programa de Pago por Servicios Ambientales. Experiencia en el Ajusco*. primera. México: El Colegio de México.
- Perevochtchikova, María. 2024. "Introducción". Pp. 14–28 en *¿Qué vemos y no sabemos? Trayectorias socioecológicas a nivel de cuenca en periferia urbana. Nueva mirada al Suelo de Conservación de la Ciudad de México*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Perevochtchikova, Maria, Ricardo Castro-Díaz, Alfonso Langle, Juan José, y Juan Von Thaden Ugalde. 2021. "A systematic review of scientific publications on the effects of payments for ecosystem services in Latin America, 2000-2020". *Ecosystem Services* 49:101270. doi:10.1016/j.ecoser.2021.101270.

- Perevochtchikova, María, y Víctor Manuel Torruco Torruco. 2014. “Análisis comparativo de dos instrumentos de conservación ambiental aplicados en el Suelo de Conservación del Distrito Federal”. *Sociedad y Ambiente* (3):3–25. doi:10.31840/sya.v0i3.994.
- Pérez, Juan Carlos, y Horacio Mackinlay. 2015. “¿Existe aún la propiedad social agraria en México?” *Polis* 11(1):45–82.
- Raymond, Christopher M., Matteo Giusti, y Stephan Barthel. 2018. “An embodied perspective on the co-production of cultural ecosystem services: toward embodied ecosystems”. *Journal of Environmental Planning and Management* 61(5–6):778–99. doi:10.1080/09640568.2017.1312300.
- Rodriguez Tarducci, Rocío, Daniela Cortizo, Julieta Costanza Frediani, Rocío Rodriguez Tarducci, Daniela Cortizo, y Julieta Costanza Frediani. 2021. “Problemáticas urbano-ambientales en torno a la expansión urbana en el partido de La Plata, Buenos Aires, Argentina”. *Revista Universitaria de Geografía* 30(2):39–63.
- Salas, José Pablo. 2023. “El estudio de áreas naturales protegidas no decretadas desde el análisis de desarrollo institucional: el caso de la Sierra de las 7 gotas en la Ciudad de Culiacán, 2008-2022”. Maestría, El Colegio de México, Ciudad de México.
- Sánchez, Consuelo, y Héctor Díaz-Polanco. 2011. “Pueblos, comunidades y ejidos en la dinámica ambiental de la Ciudad de México”. *Cuicuilco* 18(52):191–224.
- Santiago, Rigoberto Jaime. 2019. “Valoración económica de la coproducción de servicios ecosistémicos forestales en el suroeste del suelo de conservación de la CDMX, mediante el método de experimento de elección”. El Colegio de México, Ciudad de México.
- Schteingart, Martha. 1987. “Expansión urbana, conflictos sociales y deterioro ambiental en la ciudad de México. El caso del Ajusco”. *Estudios Demográficos y Urbanos* 2(3):449–77. doi:10.24201/edu.v2i3.650.
- SEDEMA. 2024. *Reglas de Operación del Programa Altépetl Bienestar 2024*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente. https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/debf5c54daabd33327c338d05cbc318a.pdf.
- Solé Figueras, Liliana. 2022. “Where and How Are Ecosystem Services Coproduced? The Case of Ecosystem Services Demanded by Cruise Ship Tourists in Barcelona”.
- Stake, Robert E. 1995. *The Art of Case Study Research*. SAGE.
- Suárez, Antonio. 2007. “La construcción social de los espacios naturales, el Parque Ejidal San Nicolás Totolapan como caso de estudio”.

- Torralba, Mario, Nora Fagerholm, Tibor Hartel, Gerardo Moreno, y Tobias Plieninger. 2018. "A social-ecological analysis of ecosystem services supply and trade-offs in European wood-pastures". *Science Advances* 4(5):eaar2176. doi:10.1126/sciadv.aar2176.
- Torralba, Mario, Elisa Oteros-Rozas, Gerardo Moreno, y Tobias Plieninger. 2018. "Exploring the Role of Management in the Coproduction of Ecosystem Services from Spanish Wooded Rangelands". *Rangeland Ecology & Management* 71(5):549–59. doi:10.1016/j.rama.2017.09.001.
- Yin, Robert. 2014. "Case Study Research Design and Methods". *The Canadian Journal of Program Evaluation* 30. doi:10.3138/cjpe.30.1.108.

Anexos

Anexo 1. Guión de preguntas para las entrevistas

Definición	Objetivo	Guion de preguntas para las entrevistas (Brigadistas)	Guion de preguntas para las entrevistas (Técnico)	Guion de preguntas para las entrevistas (Personal CIIC-2)
Introducción				
	Realizaré una breve introducción personal y de la investigación, adicional a ello realizaré algunas preguntas para ahondar en el contexto personal del entrevistado.	¿Desde cuándo realiza esta actividad? ¿Sus papás (o algún otro integrante de su familia) realizan o realizaron alguna actividad relacionada con el bosque? ¿Cómo recuerda su primer acercamiento con el bosque y cuál fue su impresión? ¿Por qué decidió ser brigadista?	¿Desde cuándo realiza esta actividad? ¿Cómo ha sido su trayectoria laboral y profesional para llegar a ser técnico forestal? ¿Por qué decidió a ser técnico forestal? ¿Es de la misma comunidad/ejido donde trabaja como técnico forestal? ¿Cómo llegó a trabajar allí?	¿Desde cuándo realiza esta actividad? ¿Me puede explicar brevemente cómo ha sido su trayectoria laboral y profesional? ¿Cómo llegó a obtener este puesto? ¿En qué parte de la Ciudad de México reside?
Capital Natural				
Representa los recursos bióticos y abióticos del ecosistema, incluyendo la biodiversidad, el suelo, el agua y la atmósfera, que proporcionan los Servicios Ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano.	Al final de la parte introductoria buscaré vincular las preguntas con dirección al capital natural para obtener información relacionada con los beneficios que las brigadas pueden coproducir junto con el área forestal, adicionalmente complemento con las siguientes preguntas.	¿Qué elementos característicos del bosque de su comunidad/ejido puede resaltar? ¿Qué beneficios le brinda el bosque para su bienestar? ¿Qué importancia tiene el bosque para usted, para su familia y para su comunidad? ¿Qué aporta el bosque para la ciudad?	¿Qué elementos característicos del bosque de su comunidad /ejido puedes resaltar? ¿Qué beneficios le brinda el bosque para su bienestar? ¿Qué importancia tiene el bosque para la comunidad? ¿Qué aporta el bosque para la ciudad?	¿Qué elementos característicos del bosque de su comunidad /ejido puedes resaltar? ¿Qué beneficios le brinda el bosque para su bienestar? ¿Qué importancia tiene el bosque para la comunidad? ¿Qué aporta el bosque para la ciudad?
Capital financiero				

Representa los recursos financieros y materiales necesarios para invertir en conservación, restauración ecológica y prácticas sostenibles, asegurando incentivos adecuados para los actores involucrados.	Aprovecho la última parte de la sección de capital natural para empezar a hablar de valor y de esta manera preguntar lo siguiente.	¿Cuál es la ayuda que recibe por parte del programa Altépetl Bienestar por realizar sus actividades como brigadista? ¿Considera que el apoyo es suficiente para cubrir sus necesidades básicas? ¿Qué porcentaje de ingresos totales representa su apoyo? ¿Realiza alguna otra actividad remunerada?	¿Considera que el apoyo que usted recibe por participar en el programa Altépetl le es suficiente? ¿Realiza alguna otra actividad? ¿Considera que el apoyo que reciben los brigadistas es suficiente para cubrir sus necesidades básicas? ¿Qué opina sobre que muchos brigadistas realizan alguna otra actividad para cubrir sus necesidades?	¿Considera que el apoyo que usted recibe por participar en el programa Altépetl le es suficiente? ¿Considera que el apoyo que reciben los brigadistas es suficiente para cubrir sus necesidades básicas? ¿Qué opina sobre que muchos brigadistas realizan alguna otra actividad para cubrir sus necesidades?
Capital físico				
Se refiere a la infraestructura, la tecnología y los equipos que apoyan la gestión de los ecosistemas.	En esta sección y entrando más de lleno a la parte institucional, procedo a preguntar sobre la infraestructura (en este caso materiales) que son otorgados para realizar sus actividades de brigadistas	¿El programa Altépetl Bienestar le brinda herramientas de trabajo? ¿De qué tipo son estas herramientas? ¿Considera que las herramientas brindadas son adecuadas? ¿Qué opina del acompañamiento técnico? ¿Qué capacitaciones ha tenido? ¿le han sido útiles?	¿Se le brinda a usted de herramientas de trabajo de parte del programa? ¿Cuáles? ¿Son suficientes? ¿Qué herramientas de trabajo brinda el programa Altépetl a los brigadistas? ¿Considera que las herramientas brindadas son adecuadas? ¿Qué capacitaciones tuvo usted o haya impartido para brigadistas? ¿Han sido útiles?	¿Se le brinda a usted de herramientas de trabajo de parte del programa? ¿Cuáles? ¿Son suficientes? ¿Qué herramientas de trabajo brinda el programa Altépetl a los brigadistas? ¿Considera que las herramientas brindadas son adecuadas? ¿Qué capacitaciones tuvo usted o que haya impartido para brigadistas o técnicos? ¿Han sido útiles?
Capital humano				
Incluye el conocimiento, las habilidades, la educación y la salud de las personas que participan en la coproducción de Servicios Ecosistémicos, influyendo en su capacidad de manejo y conservación del medio ambiente.	Continúo hacia la parte personal en donde pretendo obtener información sentimental, emocional y familiar de los entrevistados, puedo retomar parte de la información introductoria para seguir con la plática.	¿En qué consiste su labor como brigadista? ¿Le gusta lo que hace? ¿Se siente satisfecho? ¿Qué características personales (físicas o conocimiento) se debe tener para efectuar la labor de brigadista adecuadamente? ¿Posee de conocimiento tradicional sobre el bosque? ¿Qué usos y aprovechamientos se le daba antes? ¿Qué tradiciones y usos siguen? ¿Su familia qué opina sobre su desempeño como brigadista forestal? ¿Le apoya? ¿De qué manera? ¿Le cuenta a su familia sobre su labor en el bosque?	¿Qué características personales (físicas o conocimiento) se debe tener para efectuar la labor de brigadista adecuadamente? ¿Considera que los brigadistas poseen conocimiento tradicional sobre el bosque? ¿Les ayuda a realizar el trabajo de mejor manera? ¿Considera que la comunicación con los brigadistas ha sido buena? ¿Su recepción por su labor? De manera personal ¿Cuál ha sido su aprendizaje de trabajo con los brigadistas?	¿Qué características personales (físicas o conocimiento) se debe tener para efectuar la labor de brigadista adecuadamente? ¿Considera que los brigadistas poseen conocimiento tradicional sobre el bosque? ¿Les ayuda a realizar el trabajo de mejor manera? ¿Considera que la comunicación con los brigadistas y técnicos ha sido buena? ¿Su recepción por su labor? De manera personal ¿Cuál ha sido su aprendizaje de trabajo con los brigadistas y técnicos forestales?
Capital social				

Hace referencia a las relaciones interpersonales, la confianza, las normas sociales y la cooperación entre actores que facilitan la gobernanza ambiental y la gestión sostenible de los ecosistemas.	En esta sección priorizo la relación del entrevistado con sus habilidades adquiridas por capacitaciones, el valor de la comunidad en su desempeño y las redes sociales que ha logrado formar.	¿Recuerda algún evento importante durante su trabajo como brigadista? ¿puede describirlo? ¿En ese suceso cómo fue la organización? ¿Apoyaron personas ajenas a las brigadas? ¿Quién le enseñó lo que ha aprendido sobre el bosque y su cuidado? ¿Recuerda cómo era la organización antes del programa Altépetl? Según su experiencia ¿Cómo ha sido para usted ser brigadista? ¿Qué le ha gustado? ¿Faltado?	¿Recuerda algún evento importante durante su trabajo? ¿puede describirlo? ¿cómo es su relación con los brigadistas? ¿Cómo considera la relación entre ellos y con otras brigadas? ¿Han requerido apoyo de otros técnicos, gobierno, grupos o población en general para cubrir algún suceso? ¿Se siente satisfecho de su trabajo?	¿Recuerda algún evento importante durante su trabajo? ¿puede describirlo? ¿cómo es su relación con los brigadistas? ¿Cómo considera la relación entre ellos y con otras brigadas? Han requerido apoyo de otros técnicos, gobierno, grupos o población en general para cubrir algún suceso? ¿Se siente satisfecho de su trabajo?
Cierre				
	En esta sección busco hacer una breve reflexión en donde el entrevistado pondere de una manera sutil cada uno de los capitales trabajados	Si no existieran las brigadas forestales ¿En qué estado cree que estaría el bosque? ¿Ha notado cambios en el bosque en estos últimos años? ¿Se ha mejorado a raíz de su acción? ¿Considera que las tradiciones comunitarias, la cultura y educación ambiental son importantes para el trabajo y el cuidado del bosque? En un escenario hipotético ¿Si no existieran el apoyo económico, seguiría con su labor como brigadista?	Si no existieran las brigadas ¿En qué estado cree que estaría el bosque? ¿Se han mejorado aspectos a raíz de su acción? ¿Ha notado cambios en el bosque en estos últimos años? ¿Considera que las tradiciones comunitarias, la cultura y educación ambiental son importantes para el trabajo y el cuidado del bosque? En un escenario hipotético ¿Si no existieran el apoyo económico, seguiría con su labor como técnico?	Si no existieran las brigadas ¿En qué estado cree que estaría el bosque? ¿Se han mejorado aspectos a raíz de su acción? ¿Ha notado cambios en el bosque en estos últimos años? ¿Considera que las tradiciones comunitarias, la cultura y educación ambiental son importantes para el trabajo y el cuidado del bosque? En un escenario hipotético ¿Si no existieran el apoyo económico, seguiría con su labor como personal del CIIC-2?
		Algún mensaje libre del cierre	Algún mensaje libre del cierre	Algún mensaje libre del cierre