



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**LOS MEDIOS DE VIDA EN LA DINÁMICA DE LA
COBERTURA DEL BOSQUE TEMPLADO EN LA
SIERRA DE MONTE ALTO, ESTADO DE MÉXICO**

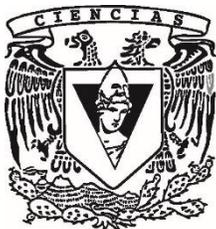
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA
TIERRA**

P R E S E N T A:

ALEJANDRA CRUZ BAZÁN



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. ARTURO GARCÍA ROMERO**

CIUDAD DE MÉXICO, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1. Datos del alumno

Cruz

Bazán

Alejandra

55 56 85 54 44

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Ciencias de la Tierra

312333670

2. Datos del tutor

Dr.

Arturo

García

Romero

3. Datos del sinodal 1

Dr.

Carlos

Granados

Peláez

4. Datos del sinodal 2

Dra.

María José

Ibarrola

Rivas

5. Datos del sinodal 3

Dra.

Iskra Alejandra

Rojo

Negrete

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Verónica

Aguilar

Zamora

7. Datos del trabajo escrito

Los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado en la Sierra de Monte Alto, Estado de México

154 p.

2022

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas a través de la Facultad de Ciencias y el Instituto de Geografía, y así extender mi conocimiento de manera inmensurable en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.

A los proyectos PAPIIT IN301218 *“Evaluación multiescalar de los factores biofísicos y socioeconómicos que inciden en el cambio de cobertura y uso del suelo en los bosques templados del centro y sur de México”* y PAPIIT IN300821 *“Determinantes físicos y sociales del efecto de borde en fragmentos de bosque templado, centro de México”*; por permitirme formar parte de la investigación y financiar este trabajo.

A los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires por permitirme desarrollar este trabajo y conocer más sobre sus bosques y su gente. Gracias por el apoyo y facilidades durante las diversas campañas de trabajo de campo.

Al Dr. Arturo García Romero, quien dirigió este trabajo, y quien más que un asesor se convirtió en un gran amigo brindándome su apoyo, confianza y paciencia en todo momento. Admiro su cariño a los bosques y agradezco el abrirme la puerta a una gran familia académica. Gracias infinitas.

A los profesores parte del sínodo: Dr. Carlos Granados Peláez, Dra. María José Ibarrola Rivas, Dra. Iskra Alejandra Rojo Negrete y M. en C. Verónica Aguilar Zamora por su tiempo, dedicación y apoyo a la lectura, revisión y comentarios que ayudaron a enriquecer este trabajo. Mil gracias.

-

A mis padres, Isabel Bazán y Roberto Cruz, quienes sin dudar me han apoyado en todo momento y me han brindado todo lo mejor para cumplir mis metas y sueños; así también, por inspirarme a ser una persona dedicada, responsable y alegre. Soy su fan, gracias infinitas.

A mi hermano, Gabriel Cruz, quien ha sido un gran compañero de vida y excelente servicio como amigo, secretario y guardaespaldas. Gracias por todo.

A mi familia Cruz-Bazán, por su cariño y apoyo tanto hacia a mí y a mis padres, y más aun sin saber exactamente de qué va lo que estudié y trabajo; los quiero mucho. A mis primas y primos Ene, Vicky, Óscar, Andrés y Héctor por motivarme a ser cool en lo que trabajas, aportarme cosas

muy buenas y padres y brindarme momentos con muchas risas. Así también a mis tías y tíos, Minerva, Noelia, Gloria B., Gloria C., Eliazar y Chabelo. Mención especial a Mich Cruz, por su apoyo en el trabajo de campo, mil gracias. Crédito especial a mi abuelito Rosendo, quien sin saberlo con un pronóstico de la canícula me inspiró a estudiar algo como Ciencias de la Tierra.

A mi familia no oficial, pero, que quiero como si fuera la propia. A Montserrat Barrera, Isis Guzmán, Sofía García e Iris Gómez, quienes a lo largo de más de 10 años hemos vivido muchísimas aventuras, como bailar hasta que la rodilla aguante, reír hasta morir y platicar hasta al amanecer; mil gracias por el apoyo total en todo momento y dejarme decirles la diferencia entre tiempo y clima. Las llevo en mi corazón, soy su fan y estoy orgullosa de cada una de ustedes.

A mi gran amigo, Jesús González, por motivarme a ser mejor persona y científica a través de esas pláticas y debates desde aquel momento que nos conocimos. Mil gracias.

Al mejor equipo que pude encontrar en la carrera, SAALEM. A Marí Pelayo, por ser la mejor pareja en proyectos y eventos; a Alejandro Vega, Antoine Ureña, Elisa Solares y Leonardo Monroy, quienes en conjunto han hecho muy ameno el tomar clases, las salidas de campo, las desveladas por trabajos y, sobre todo, compartir conmigo parte de su vida y de sus traumas. Los quiero y aprecio mucho.

Al grupo cool de terrólogas, Marí Pelayo, Diana Galindo, Sara Muñoz, Yesenia Paz y Gabriela Gama, con quienes sé que podría conformar mi gabinete si llego a SEMARNAT u alguna otra institución. Las quiero.

A Ana Mora que, junto con *Charles*, Osvaldo y Héctor me han hecho *bullying* con las rocas desde el momento uno de entrar a la carrera. Gracias por esos momentos raros y divertidos. Los quiero.

A todos los integrantes del cubículo 27 del Instituto de Geografía por enseñarme mil cosas súper padres y compartir muchísimas risas en todos esos cafés por la tarde, así como grandes aventuras en las salidas campo; y que de manera paralela me han ayudado a desarrollar este trabajo. Gracias a Laura Osorio y Francisco Guerra por mostrarme este camino de los Medios de Vida y los bosques, y por coincidir de manera mágica en Oaxaca; a Carlos Granados por enseñarme y auxiliado con lo caótico que son los modelos SEM; a Gabriela Santibáñez por tu alegría y dedicación, así como por decidir probar el impartir el taller de investigación junto con Carlos y Arturo, porque de lo contrario tal vez estaría haciendo cosas aún más raras; a Luis

Fernando Cruz por el apoyo a lo largo de este trabajo, así como por los libros y la música; a Diana Galindo por dejarse influir en llegar al taller y por todos esos momentos divertidos en la carrera, el cubículo y en campo.

Al Laboratorio de Ecosistemas de Montaña por el apoyo, aprendizaje y cariño. Gracias a la Dra. Lucía Almeida por permitirme ser parte del gran equipo conformado por mujeres increíbles, y de quienes he aprendido muchísimo y he disfrutado de su compañía; a Verónica Aguilar, Julieta Jujnovsky, Monserrat Moysén, y a todas las chicas de servicio social con quienes he tenido la oportunidad de conocer y trabajar de manera conjunta.

A todos esos profesores que me han inspirado y contribuido tanto en mi formación profesional como personal.

A todas las personas que han estado presente en mi vida y me han compartido un pedacito de sus vidas para bien.

“El estudio no se mide por el número de páginas leídas en una noche, ni por la cantidad de libros leídos en un semestre. Estudiar no es un acto de consumir ideas, sino de crearlas y recrearlas.”

–Benito Taibo

Resumen

En México, los bosques templados son uno de los ecosistemas más extensos, al que se le atribuyen importantes servicios ecosistémicos; sin embargo, han sido afectados por una gran variedad de procesos antropogénicos. En virtud de la trascendencia que esto representa, identificar la dinámica y causalidad relacionadas con el estado y las tendencias de la cobertura forestal es una tarea prioritaria.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la dinámica de la cobertura del bosque templado, así como identificar los conductores que inciden a una escala local en la región norte de la Sierra de Monte Alto, Estado de México. La evaluación de la dinámica de cobertura del bosque templado comprendió la identificación y análisis de la distribución espacial de los procesos de permanencia, degradación, deforestación y recuperación en los ejidos Santa Clara de Juárez (Santa Clara) y San Sebastián Buenos Aires (San Sebastián) del municipio Morelos, Estado de México, en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. Por su parte, la identificación de conductores incidentes en la dinámica de la cobertura del bosque templado se realizó desde el enfoque de Medios de Vida y la elaboración de Modelos de Ecuaciones Estructurales. Para ello, se consideraron las estrategias de medios de vida desarrollados; las cuales se componen de las actividades económicas que los hogares realizan en función de los activos (recursos y capacidades) con los que cuentan.

Los resultados mostraron que, en el primer periodo, 1971-2000, la deforestación fue el proceso predominante y con mayores impactos negativos sobre la cobertura del bosque templado con el 10.6% (204.3 ha) de superficie en Santa Clara y el 7.6% (198.8 ha) en San Sebastián; siendo la expansión de áreas de cultivo de temporal la principal transición de cambio. Mientras que, el segundo periodo, 2000-2016, la deforestación mostró una reducción significativa en comparación al periodo anterior; puesto que, la recuperación se posicionó como el proceso de cambio dominante con el 12.7% (245.3 ha) de superficie en Santa Clara y el 10.5% (275 ha) en San Sebastián. Esto tras la conversión de las coberturas forestales abiertas a cerradas, así como la revegetación en superficies de cultivo de temporal.

Lo anterior se encuentra asociado a una paulatina transición de las estrategias de medios de vida por parte de los hogares, derivado de la ampliación de actividades económicas realizadas. En el primer periodo, tanto Santa Clara como San Sebastián se caracterizaron por desarrollar

una estrategia de medios de vida orientadas a actividades agrícolas y forestales; la cual fue desplazada en el periodo siguiente por la estrategia de medios de vida mixta que comprende actividades agrícolas, comerciales y de servicio. El análisis por los Modelos de Ecuaciones Estructurales mostraron que entre los principales conductores incidentes en los procesos de cambio de la cobertura del bosque templado se encuentran los activos referentes al capital físico: posesión de parcelas con buena accesibilidad y la disponibilidad de servicios básicos, al capital natural: uso de leña, al capital humano: la capacidad física de trabajo y al capital financiero: participación en programas sociales y la percepción de ganancias económicas por parte de los hogares.

Esta comprensión de la dinámica de los medios de vida en los ejidos Santa Clara y San Sebastián permitió generar una visión integral de los conductores que intervienen en los cambios en la cobertura forestal a escala local en la región de la Sierra de Monte Alto; y con ello brindar información necesaria para dirigir intervenciones con mayor precisión para un mejor manejo y gestión forestal en la región.

Palabras clave: Bosque templado; Cambio de cobertura y uso del suelo; Análisis socioambiental; Medios de Vida; Percepción remota.

Introducción

En México, los bosques templados se han distinguido por su amplia distribución, su diversidad biológica, su provisión de servicios ecosistémicos y su relación de distribución espacial con innumerables poblaciones humanas (Del Ángel-Mobarak, 2012; Galicia *et al.*, 2018). Sin embargo, los bosques templados han experimentado una continua deforestación y degradación de sus coberturas con consecuencias ambientales y ecológicas que comprometen la sustentabilidad de los mismos. Motivo por el que los estudios sobre los procesos de cambio en la cobertura y uso de suelo (CCUS) toman gran relevancia, pues permiten identificar el sentido y la magnitud de los cambios de cobertura que afectan a los bosques templados, y conocer los conductores biofísicos y socioeconómicos asociados (Geist y Lambin, 2001; Mas y Flamenco, 2011).

Por lo anterior, en esta investigación se aborda el estudio de la dinámica de la cobertura del bosque templado en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto (Estado de México), región que alberga un ecosistema templado de montaña que ha sido notablemente transformado por la dinámica del CCUS, principalmente durante la segunda mitad del siglo pasado (García, 1998). Específicamente, la investigación se desarrolla en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires pertenecientes al municipio Morelos, Estado de México.

Una revisión preliminar por medio de teledetección en el área de estudio permite advertir dos hechos de gran relevancia para el diseño de la presente investigación (Cázares-Sánchez 2016; Granados *et al.*, 2014; Granados-Peláez, 2019). Por una parte, que los procesos de deforestación debieron ser más intensos en las últimas décadas del siglo pasado en relación con las observadas en los últimos 20 años; y por otra, que en los últimos años el abandono de tierras destinadas a la agricultura ha favorecido la regeneración de las coberturas forestales, por lo menos en fases iniciales de la sucesión vegetal (Chapa-Bezanilla *et al.*, 2008).

Es así como la investigación se desarrolla a una escala local y desde un enfoque integral como los Medios de Vida que hace referencia a las diversas opciones de uso de la tierra que los hogares tienen en función de las capacidades y habilidades de los que disponen (Alobo, 2015). En este caso, el interés está puesto en la relación espacial y temporal (1971 a 2016) que se establece entre los cambios observados en la cobertura del bosque templado y las estrategias de medios de vida de las comunidades locales. Por lo cual, el objetivo principal es evaluar a

escala local la dinámica de la cobertura del bosque templado a partir de un enfoque de Medios de Vida en el periodo 1971 a 2016, en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto,

Para alcanzar el objetivo anterior, la tesis se estructura en cinco capítulos. En el capítulo 1 se presenta el marco teórico de la investigación, en el cual se aborda el estudio de los bosques templados y su situación en México; así como una síntesis de los fundamentos teóricos del cambio de uso del suelo, y los principales procesos que afectan el sentido y la magnitud de los cambios del bosque templado: permanencia, deforestación, degradación y recuperación. Seguido de ello, se presenta el enfoque de Medios de Vida, cuyos fundamentos teórico-metodológicos son propuestos en esta investigación para el estudio de los conductores biofísicos y socioeconómicos causales de la dinámica de la cobertura forestal a escala local.

El capítulo 2 corresponde al diseño de la investigación en la que se incluyen el contexto geográfico del área de estudio, la justificación de la investigación, así como la metodología desarrollada. Esta última se encuentra dividida en tres fases: evaluación de los procesos de cambio (permanencia, recuperación, degradación y deforestación) en la cobertura forestal a escala local, a través de la interpretación visual de la cobertura forestal en los años 1971, 2000 y 2016, el cruzamiento de capas cartográficas y el análisis de los procesos de cambio de cobertura (permanencia, recuperación, degradación y deforestación) en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. La segunda fase se centra en la selección y descripción de los medios de vida en cada uno de los ejidos y en los periodos de tiempo establecidos de acuerdo con una serie de activos agrupados en capitales y contexto de vulnerabilidad biofísica. Para ello, se realizaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a diversos actores clave y hogares de los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires. Por su parte, la tercera fase corresponde al reconocimiento de las estrategias de medios de vida afines a las actividades que los hogares han realizado en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. Asimismo, la identificación de los activos determinantes que actúan como los conductores incidentes en la dinámica de la cobertura del bosque templado es través de la elaboración Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM).

En el capítulo 3 se muestran los resultados del estudio. En el primer apartado se presenta el estado más reciente (año 2016) de la cobertura y uso de suelo en Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, dando así la pauta al análisis de los procesos de cambio de la cobertura del bosque templado en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. Asimismo, se muestra la

descripción de la dinámica de los hogares en cada uno de los ejidos a lo largo de todo el periodo de estudio, 1971-2016; lo que permite exponer las estrategias de medios de vida dominantes en cada ejido por cada periodo establecido. Posteriormente, se dan a conocer a los activos que tuvieron mayor impacto en el desarrollo de las estrategias de medios de vida en cada ejido por cada periodo de estudio de acuerdo con la aplicación de los modelos SEM.

En el capítulo 4 se presenta un análisis integral de los resultados presentados sobre la dinámica local del cambio de cobertura del bosque templado en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto bajo la perspectiva del enfoque de Medios de Vida; cumpliendo así con el objetivo principal de esta investigación. Finalmente, en el capítulo 5 comprende las conclusiones referentes a la evaluación del potencial que presenta el enfoque de Medios de Vida en el estudio de CCUS a escala local.

Índice general

Agradecimientos	i
Resumen	v
Introducción.....	vii
1. Marco teórico	1
1.1. Bosques templados en México	1
1.1.1. Importancia de los bosques templados.....	3
1.1.2. Problemática de los bosques templados.....	4
1.1.3. Estudio de la dinámica de la cobertura forestal.....	5
1.2. Enfoque de Medios de Vida	7
1.2.1. Marco del enfoque de Medios de Vida	8
1.2.2. Capitales de Medios de Vida.....	9
1.2.2.1. Capital humano.....	10
1.2.2.2. Capital financiero.....	10
1.2.2.3. Capital físico.....	10
1.2.2.4. Capital natural.....	10
1.2.2.5. Capital social.....	11
1.2.2.6. Capital político	11
1.2.2.7. Capital cultural.....	11
1.2.2.8. Contexto de vulnerabilidad	12
1.2.3. Diversificación en los Medios de Vida.....	12
2. Diseño de la investigación.....	14
2.1. Área de estudio: Sierra de Monte Alto	14
2.1.1. San Sebastián Buenos Aires.....	14
2.1.2. Santa Clara de Juárez.....	15
2.2. Justificación.....	16

2.3.	Objetivos.....	17
2.4.	Metodología	18
2.4.1.	Evaluación de las tendencias de cambio en la cobertura forestal.....	19
2.4.1.1.	Interpretación visual de cobertura y uso de suelo en el en los periodos 1971-2000 y 2000-2016.....	21
2.4.1.2.	Determinación de tasas de transición de la cobertura forestal y los procesos de deforestación y recuperación	22
2.4.2.	Caracterización de los medios de vida.....	23
2.4.2.1.	Selección de activos y contexto de vulnerabilidad biofísica.....	24
2.4.2.2.	Recolección de datos.....	25
2.4.2.3.	Análisis de activos y contexto de vulnerabilidad biofísica	27
2.4.3.	Evaluación de influencia de los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado.....	27
2.4.3.1.	Elaboración de Modelos de Ecuaciones Estructurales.....	27
2.4.3.2.	Determinación de principales activos que inciden en la dinámica de la cobertura del bosque templado	29
3.	Resultados.....	31
3.1.	Dinámica de la cobertura forestal.....	31
3.1.1.	Patrón de la cobertura y uso de suelo en el año 2016.....	31
3.1.2.	Dinámica de la cobertura forestal en el periodo de 1971-2000	41
3.1.3.	Dinámica de la cobertura forestal en el periodo de 2000-2016	49
3.2.	Medios de vida en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto.....	58
3.2.1.	Capital Humano	60
3.2.2.	Capital Financiero.....	63
3.2.3.	Capital Físico.....	64
3.2.4.	Capital Natural	69
3.2.5.	Capital Social.....	71
3.2.6.	Capital Político	73

3.2.7.	Capital Cultural.....	75
3.2.8.	Contexto de vulnerabilidad biofísica.....	77
3.3.	Evaluación de la influencia de los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado	80
3.3.1.	Estrategias de medios de vida en el periodo 1971-2000.....	80
3.3.1.1.	Capitales y activos en la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales	82
3.3.2.	Estrategias de medios de vida en el periodo 2000-2016.....	86
3.3.2.1.	Capitales y activos en la estrategia de medios de vida mixta	88
4.	Discusión.....	93
5.	Conclusiones.....	105
6.	Bibliografía.....	107
7.	Anexos	127

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de los bosques templados en México.....	1
Figura 2. Marco de los medios de vida.....	8
Figura 3. Localización del área de estudio	16
Figura 4. Modelo de cambio de cobertura de bosque templado con enfoque de Medios de Vida.....	18
Figura 5. Insumos cartográficos para la delimitación de los polígonos ejidales.....	20
Figura 6. Insumos cartográficos para la elaboración de los mapas de cobertura y uso de suelo de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, en los años 1971 y 2000.....	21
Figura 7. Modelo teórico de los tipos de estrategia de medios de vida	29
Figura 8. Porcentaje de cubiertas del suelo en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires en el año 2016.....	32
Figura 9. Parcelas de cultivo rodeadas por fragmentos de bosque mixto en el ejido Santa Clara de Juárez.....	33
Figura 10. Reforestación con <i>Pinus patula</i> en fragmento de bosque mixto del ejido San Sebastián Buenos Aires.....	35
Figura 11. Disposición de los cercados vivos en el ejido San Sebastián Buenos Aires.....	36
Figura 12. Transición entre parcela de cultivo de temporal, matorral secundario, y bosque mixto en el ejido San Sebastián Buenos Aires.....	37
Figura 13. Parcela agrícola con afectaciones por erosión de suelo en el ejido Santa Clara de Juárez	38
Figura 14. Mapa de cobertura y uso de suelo del ejido Santa Clara de Juárez en el año 2016. 39	
Figura 15. Mapa de cobertura y uso de suelo del ejido San Sebastián Buenos Aires en el año 2016.....	40
Figura 16. Ubicación de los procesos de cambio en ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000	44
Figura 17. Ubicación de los procesos de cambio en ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000.....	45
Figura 18. Degradación en un fragmento forestal próximo a la localidad de San José el Quelite en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000	48
Figura 19. Deforestación en un fragmento de bosque templado correspondiente a la zona norte del ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000.....	49
Figura 20. Procesos de cambio de cobertura y uso del suelo en ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 2000-2016.	53
Figura 21. Procesos de cambio de cobertura y uso del suelo en ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 2000-2016	54
Figura 22. Recuperación de un fragmento forestal próximo a la localidad de San José el Quelite en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 2000-2016.....	56
Figura 23. Deforestación de un fragmento de bosque templado próximo a la localidad de Los Corralitos en la zona sur del ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 2000-2016.....	58
Figura 24. Características de las personas entrevistadas en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires.....	59
Figura 25. Distribución por tipo de ocupación de la población total entrevistada en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires.....	62

Figura 26. Avenida Principal en el ejido Santa Clara de Juárez; vialidad que es considerada como primaria ya que permite recorrer de norte a sur al ejido en su parte central	66
Figura 27. Número de servicios básicos que disponen los hogares en los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio.....	67
Figura 28. Uso de animales de carga como transporte de leña en el ejido San Sebastián Buenos Aires.....	70
Figura 29. Nivel de percepción de gestión de las autoridades ejidales por parte de los hogares de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio.....	74
Figura 30. Percepción de problemáticas en parcelas de cultivo en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, por periodo de estudio	78
Figura 31. Incendio provocado en orillas de parcelas de cultivo en la región sureste del ejido San Sebastián Buenos Aires, marzo, 2019.....	80
Figura 32. Distribución de los hogares por tipo de estrategia de medios de vida en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires durante el periodo 1971-2000	81
Figura 33. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 1971-2000	83
Figura 34. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 1971-2000	85
Figura 35. Distribución de los hogares por tipo de estrategia de medios de vida en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires durante el periodo 2000-2016	87
Figura 36. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida mixta en el ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 2000-2016	89
Figura 37. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida mixta en el ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 2000-2016.....	91
Figura 38. Ejemplo de la distribución de los hogares en la zona sur del ejido de San Sebastián Buenos Aires.....	96
Figura 39. Desarrollo de la agricultura de temporal en el ejido de San Sebastián Buenos Aires	100

Índice de tablas

Tabla 1. Agrupación de cubiertas analizadas.....	22
Tabla 2. Formato de la matriz de transición utilizada en este estudio.....	23
Tabla 3. Activos y contexto de vulnerabilidad biofísica contemplados en la caracterización de los medios de vida	24
Tabla 4. Tamaño de muestra por cada ejido	26
Tabla 5. Tipos de estrategias de medios de vida	29
Tabla 6. Índices de bondad de ajuste.....	30
Tabla 7. Dinámica de cobertura, cambio porcentual y tasa anual de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 1971-2000	41
Tabla 8. Procesos de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 1971-2000	42
Tabla 9. Matriz de transición en el ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000.....	42
Tabla 10. Matriz de transición en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000.....	43
Tabla 11. Dinámica de cobertura, cambio porcentual y tasa anual de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 2000-2016.....	50
Tabla 12. Procesos de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 2000-2016	50
Tabla 13. Matriz de transición en el ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 2000-2016.....	51
Tabla 14. Matriz de transición en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 2000-2016.....	52
Tabla 15. Participación en programas de los hogares de los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, por periodo de estudio	64
Tabla 16. Disposición de los servicios básicos en los hogares de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio	68
Tabla 17. Población total, según principales localidades 1960-2010	96

1. Marco teórico

1.1. Bosques templados en México

A escala global los bosques templados (BT) representan el 25% de la cubierta forestal, lo que representa el 8% de la superficie continental libre de hielo (Galicia *et al.*, 2018). En México, es el segundo ecosistema más extenso abarcando el 10% del territorio (INEGI, 2016; Rzedowski, 1992), sin embargo, se calcula que la cobertura potencial abarcaría el 20% del territorio (Challenger, 1998).

Este tipo de vegetación suele presentarse en altitudes de 1,200 y 2,800 m (INEGI, 1992; Pavón *et al.*, 2012; Rzedowski, 1992), con climas templados húmedos con lluvias a lo largo del año con veranos cálidos (Cfa o Cfb) (Challenger, 2003). De este modo, los BT se distribuyen a lo largo de las principales cadenas montañosas del país (Figura 1), como son las Sierras Madre Occidental, Oriental, del Sur y del Sur de Chiapas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y los Altos de Chiapas (Challenger y Soberón, 2008).

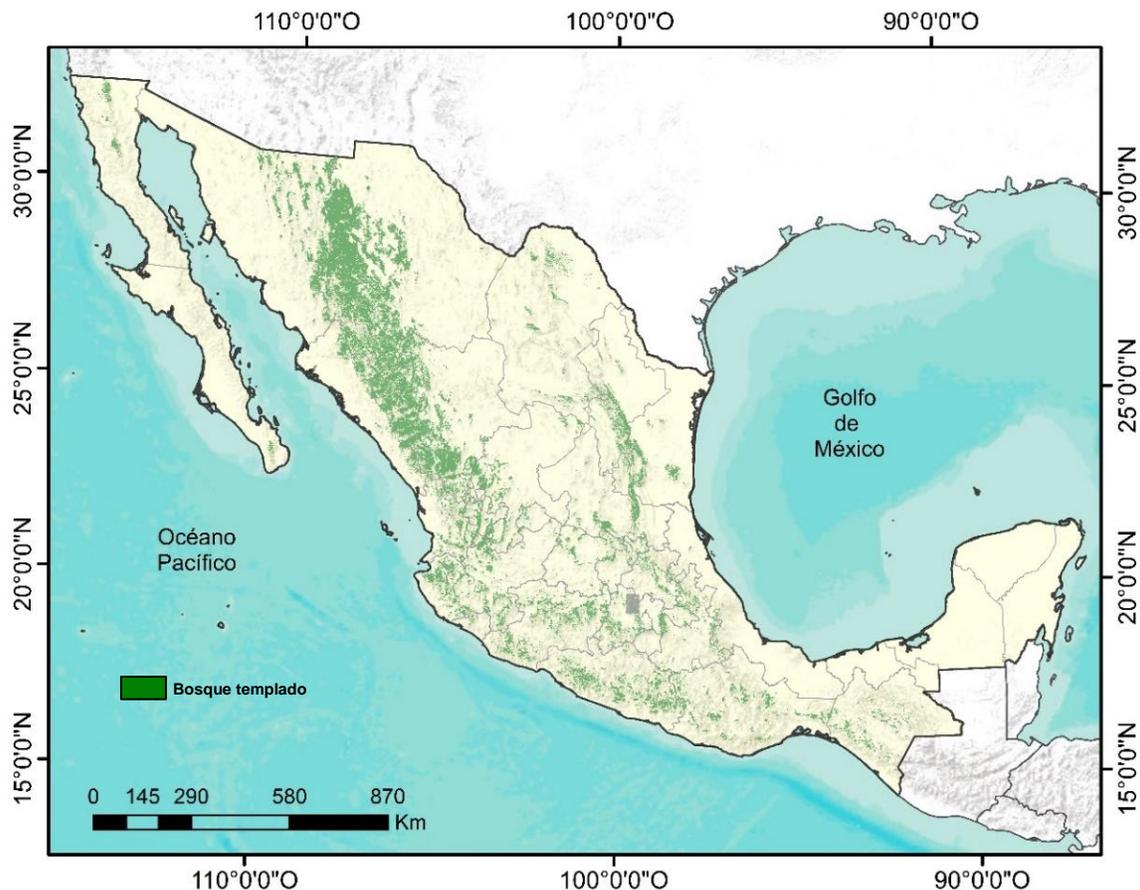


Figura 1. Distribución de los bosques templados en México. Fuente: INEGI (2016).

Los BT están constituidos por especies arbóreas de coníferas y latifoliadas (Granados-Sánchez *et al.*, 2007). Entre estos se incluyen principalmente los bosques puros de pino (*Pinus* spp.), de encino (*Quercus* spp.) y de pino-encino; sin embargo, existen variantes donde dominan otras coníferas, como en los casos de los bosques de oyamel (*Abies* spp.), de ayarín o pinabete (*Pseudotsuga* spp.) de cedro (*Cupressus* spp.), de sabino (*Juniperus* spp.), de aile (*Alnus* spp.) y de táscate (*Juniperus* spp.) (Challenger, 2003; García, 2015).

Dentro de esto, destacan por su distribución los bosques pino-encino, con dominancia de una u otra especie, abarcando así el 14% del BT estimado (Challenger, 2003; Galicia *et al.*, 2018). Estos se encuentran en las áreas de transición entre los bosques de encino y los de pino, predominando los primeros a menor altitud y los de pinos a mayor altitud (Sánchez *et al.*, 2003), esto como consecuencia de las afinidades ecológicas generales que los encinares comparten con los pinares, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales (Rzedowski, 2006).

Los bosques de encino-pino son comunidades cuyos individuos maduros alcanzan entre 2 y 30 m de altura, llegando en ocasiones hasta 50 m. La densidad de estos bosques es variable; no obstante, tiende a ser bastante densas, permitiendo así que solo un pequeño porcentaje de radiación solar penetre hasta el suelo (Rzedowski, 2006). Respecto a la composición florística, estos bosques están compuestos por uno o dos estratos arbóreos y uno o dos estratos arbustivos (Challenger, 1998). Las especies más importantes en el estrato arbóreo son: *Pinus herrerae*, *P. teocote*, *P. patula*, *P. arizonica*, *P. engelmannii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y, en el caso de los encinos: *Quercus resinosa*, *Q. castanea*, *Q. arizonica*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia* y *Q. mexicana* (Granados-Sánchez *et al.*, 2007). En el caso del estrato arbustivo dominan los géneros *Agave*, *Berberis*, *Cercocarpus*, *Cestrum*, *Salix*, *Salvia* y *Senecio* (Challenger, 1998; Rzedowski, 1994; Zacarías 2009).

La mezcla de especies, tanto de pino como de encino varía de acuerdo con factores como el tipo de suelo, la inclinación y orientación de laderas, la altitud y la historia (Challenger, 2003; Granados-Sánchez *et al.*, 2007). Todo esto contribuye a la existencia de diferencias marcadas en cuanto a estructura y composición entre bosques que se encuentran en distintas regiones o incluso dentro de una misma región (Challenger, 1998; Zacarías, 2009). Actualmente se reconoce que México es uno de los dos centros de mayor diversidad mundial para el género *Quercus* (Valencia-A, 2004), puesto que 70% de las especies son endémicas (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2014; Zavala, 1998). Asimismo, entre 43 y 49 de las 93-100 especies del género *Pinus* a

nivel mundial se localizan el territorio mexicano, con un alto grado de endemismo (Alba-López *et al.*, 2003).

1.1.1. Importancia de los bosques templados

La importancia de los BT en México se debe a su extensión y a la diversidad de especies vegetales, material genético y endemismos que albergan, así como por los servicios ecosistémicos que ofrecen (García-Romero *et al.*, 2010) y el gran potencial productivo. Todo ello, les atribuye un sobresaliente rol en términos económicos, ambientales y sociales para la población en general, pero principalmente para las comunidades locales cercanas a estas áreas boscosas (Del Ángel-Mobarak, 2012).

Por ejemplo, los bosques de pino-encino resguardan una gran riqueza de especies de plantas en el sotobosque y un alto grado de endemismo (Bye, 1995; Challenger, 2003; Rzedowski, 1978); además, en México, ambos géneros se encuentran entre los árboles más representativos económicamente (Galicía *et al.*, 2018).

Entre los servicios ecosistémicos que proveen, se encuentra el reciclaje de nutrientes, la protección de los suelos, la conservación de la biodiversidad, la regulación climática y del ciclo hidrológico (Bishop 1999; Daily 1997; Oyarzún *et al.*, 2005; Pearce 2001), así como el suministro de diferentes productos como lo es la madera, una de las fuentes de energía y de las materias primas más importantes en el planeta (Daily *et al.*, 1996; Velázquez *et al.*, 2002). Otros productos de tipo vegetal provenientes de los BT son principalmente para fines alimenticios y medicinales, como lo son las semillas, frutos, hongos y resina; todos ellos constituyen una parte esencial de los medios de subsistencia de las comunidades (Carpentier *et al.*, 2000; Dovie 2003; López-Camacho, 2008; Ticktin 2005).

Una característica de estos bosques en nuestro país es que la mayoría de ellos están en manos de la propiedad social, como lo son los ejidos y las comunidades agrarias (Cabarle *et al.*, 1997). Se estima que alrededor de 15,381 ejidos y comunidades del país tienen más de 200 hectáreas (ha) con cobertura forestal, abarcando un total 62.2 millones ha (Cedrún, 2011; CONAFOR, 2012); de ellos se calcula que en 2,994 ejidos la principal fuente de ingresos proviene de actividades productivas relacionadas con los bosques (INEGI, 2007). Como consecuencia, los bosques han sido definidos por la ley como recursos comunes, y son los núcleos agrarios, ejidos y comunidades, los responsables del aprovechamiento y el manejo de los recursos forestales

(Merino Pérez y Martínez Romero, 2014), ya que las comunidades locales son los usuarios directos del bosque y crean reglas que inciden en el estado de estos (Monroy, 2013).

1.1.2. Problemática de los bosques templados

Los BT han sido afectados por una gran variedad de procesos antropogénicos, como el cambio de uso del suelo asociado al avance de la frontera agropecuaria, el crecimiento de zonas urbanas y la expansión del turismo y la minería (Segura-Warnholtz, 2014); seguidos de la tala clandestina y los incendios forestales intencionales (SEMARNAT, 2016a). A su vez, se ha evidenciado que, en el ámbito rural, la falta de educación y habilidades especializadas en los hogares con pobreza, actúan frecuentemente como barreras que les impiden participar en actividades de alto rendimiento, como son los empleos no agrícolas (Barrett *et al.*, 2001; Ellis, 2000), desencadenando un incremento de la dependencia de los recursos forestales, la sobreexplotación, generando su degradación y deforestación (Kalaba *et al.*, 2010; Kamwi *et al.*, 2015).

En México, los BT presentan un fuerte problema de fragmentación, particularmente a causa de la deforestación y el cambio en el uso del suelo, que se manifiestan en mosaicos de fragmentos con diferentes niveles de impacto sobre la cobertura vegetal (Chapa-Bezanilla *et al.*, 2008), convirtiéndolo en uno de los ecosistemas más amenazados y menos conservados del país (Challenger, 2003). Se estima que el BT ha perdido entre 50% y 67% de la superficie original (Challenger, 2004; Galicia *et al.*, 2007).

Acorde con la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 2015, nuestro país muestra una tasa de cambio de los bosques de -0.10%, es decir, una disminución de 91,600 ha por año en el lapso de 2000-2015, lo cual implica una grave degradación del hábitat natural remanente y la disminución de sus funciones ambientales, sociales y económicas (Nepstad *et al.*, 2001).

De acuerdo con SEMARNAT (2016b) entre los años 2002 y 2011 la tasa de transformación de los BT a usos agropecuarios fue de 2%, mientras que la degradación de estos se estableció en un 5%; por el contrario, su recuperación fue mínima de apenas el 1%. De tal manera que se estima que los BT se redujeron en cerca de 13 millones ha. Asimismo, los pastizales cultivados o inducidos ampliaron su superficie en 88 mil ha, y las áreas dedicadas a la agricultura y pastizales destinados al ganado se incrementaron en 400 mil ha. Este fenómeno es, en gran

medida, responsable de la elevada tasa de pérdida de la vegetación natural que ha sufrido México.

Es importante mencionar que entre las distintas regiones del país la deforestación varía notablemente, como es el caso de las correspondientes al centro y sur, en donde se ha concentrado alrededor del 80% del total (Bocco *et al.*, 2001; Masera, 1996), donde las causas son diversas, y proceden de factores que operan en múltiples escalas.

Aunado a la transformación que los BT experimentan en el país, autores como Cejudo y Michel, (2016) y Del Ángel-Mobarak (2012) mencionan que la falta de solidez en los instrumentos de políticas públicas ambientales ha representado en muchos casos una limitante en el aprovechamiento sustentable y por consiguiente del freno de los procesos de deterioro del medio forestal. Esto como resultado de las múltiples transformaciones legales, institucionales y operativas que se han suscitado como parte de su diseño y ejecución de dichos instrumentos; haciendo evidente la carencia de coordinación y sinergia entre las diferentes áreas y sectores involucradas (Cetina-Arenas, 2021; Lerda *et al.*, 2003). Motivo por el cual se requiere de una visión integral entre los ámbitos del desarrollo, la conservación y la gobernanza locales para el reconocimiento de la complejidad del medio forestal y con ello, realizar propuestas para el uso y gestión adecuado de los BT (Merino Pérez y Martínez Romero, 2004)

1.1.3. Estudio de la dinámica de la cobertura forestal

Dadas las transformaciones que los ecosistemas forestales han presentado a nivel mundial en las últimas décadas, y de manera particular los BT, los estudios de cambio de cobertura y uso de suelo (CCUS) son el referente adecuado para conocer las trayectorias de los distintos procesos de cambio de superficie o estructura forestal que ocurren en determinado territorio (Mas y Flamenco, 2011). Los CCUS permiten estimar la extensión actual de los bosques, así como entender la dirección y magnitud de los procesos de cambio, e incluso las causas que los explican (Turner *et al.*, 1995; Lambin *et al.*, 2001).

El estudio del CCUS consiste en un análisis de la distribución espacial de los componentes del terreno de un área específica en distintos periodos, con la finalidad de identificar los cambios ocurridos. Relacionado con este concepto, se tiene el de cubierta de suelo, el cual comprende todos los materiales o elementos que cubren la superficie del suelo; estos materiales al poder ser naturales o creados por el ser humano pueden catalogarse como cobertura o uso de suelo.

El primer término, cobertura, se utiliza con respecto a la vegetación, y se define como el porcentaje de la superficie del terreno que cubre un tipo de vegetación particular, es decir, la densidad de la cubierta (Galicia *et al.*, 2007). Por otra parte, el uso de suelo está definido por las actividades humanas que se realizan sobre las diversas cubiertas para obtener algún beneficio, producir algún cambio o mantener su condición (FAO, 2000). Sin embargo, ambos términos están estrechamente relacionados, así como por la dificultad de separarlos en muchos casos, motivo por el que es común que se combine el mapeo de uso y la cobertura de suelo.

En la actualidad, las herramientas usadas para el estudio del CCUS emplean sistemas de información geográfica (SIG) con técnicas de fotointerpretación, análisis de imágenes de satélite y trabajo de campo. Esto permite ampliar la capacidad de observación para la obtención de datos sobre un fenómeno con dimensión espacial (Galeana-Pizaña *et al.*, 2009). Los SIG pueden definirse como hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos ambientales espacialmente referenciados (NCGIA, 1990).

La aplicación más común en los estudios de CCUS es la determinación de la magnitud de deforestación, al ser este uno de los principales procesos de transformación que afecta a los ecosistemas forestales (Geist y Lambin, 2001; Loya, 2017; Walker, 2004). La deforestación, se define como una disminución de la cobertura forestal que implica una conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción de la cobertura de copa a menos del 10 por ciento (FAO, 2010; Loya, 2017), dando paso así a una cubierta antrópica.

Otro proceso ampliamente referido en relación con el CCUS es la degradación, en la que la cobertura se ha removido a niveles entre 10% y el 75%, de manera que puede ser estructural y funcionalmente muy diferente a la original; lo que desencadena la pérdida de algunas funciones de los bosques que puede llegar a ser irreversible (Armenteras *et al.*, 2016; Lund, 2009). Este proceso conlleva importantes problemas ambientales; puesto que, influye negativamente en la conservación de la biodiversidad y genera a su vez desfavorables impactos de carácter socioeconómico (Aguilar, 2018; Sánchez-Cordero *et al.*, 2009).

Por otro lado, la recuperación es el conjunto de procesos mediante los cuales la cobertura vegetal tiene un cierto crecimiento en área o densidad. Esto tras generalmente haber experimentado una perturbación o ha dejado de cumplir su función de aprovechamiento (Quesada-Monge, 2002; Regil *et al.*, 2014). Entre estos procesos se encuentran la reforestación y la regeneración; la primera se refiere a la introducción de la masa forestal en terrenos

forestales, particularmente en aquellos en donde los disturbios han sido tan intensos y recurrentes que limitan la posibilidad de que la vegetación recupere su estado original por medios naturales (SEMARNAT, 2010). La regeneración es el proceso dinámico por el que nuevos individuos se incorporan a la población reproductora a medida que otros desaparecen, como consecuencia de la mortalidad natural o inducida (Regil *et al.*, 2014). En contraste, otro proceso que es poco visible, pero resulta importante mencionar es la permanencia, en el cual la cobertura vegetal no presenta un cambio aparente en área o densidad.

Aunque el CCUS no evalúa de manera detallada los cambios que podrían ocurrir a nivel de la estructura y composición del bosque por efecto del manejo, proporciona de un indicador objetivo, la tasa de cambios (Durán-Medina *et al.*, 2007). De manera particular en México, estudiar la magnitud, dinámica y causalidad de los procesos de CCUS relacionados con la cobertura forestal es una tarea prioritaria (Bocco *et al.*, 2001).

1.2. Enfoque de Medios de Vida

El enfoque de Medios de Vida (MV) surge a principios de la década de 1990 con el trabajo de Chambers y Conway (1991), quienes conciben a los medios de vida como una serie de activos que tienen y utilizan los hogares para el desarrollo de actividades para la procuración de su bienestar o, dicho en otras palabras, la satisfacción de sus diversas necesidades a un nivel establecido como óptimo (Aguirre, 2009). En este sentido, los activos son definidos como insumos tangibles e intangibles (recursos, infraestructura, habilidades y/o capacidades), y que se encuentran agrupados en categorías denominados capitales. De modo que, en conjunto son entendidos como factores internos que influyen en la toma de decisiones de los hogares (DFID, 1999; Gutiérrez y Siles, 2008).

Los MV ofrecen así, una visión de las estrategias desarrolladas por los hogares y las comunidades. Con ello, el interés se ha direccionado hacia el cómo y en qué medida se accede a la satisfacción de las necesidades fundamentales de los hogares (Montoya y Drews, 2007). Con este enfoque de MV se rompe el abordaje convencional del bienestar basado en indicadores socioeconómicos, como lo son el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (Torre, 2018), permitiendo así incluir con mayor profundidad aspectos del tipo social, cultural y natural, considerados como elementos trascendentales para los hogares.

No obstante, es importante considerar que la aplicación de los MV puede tener limitaciones en su aplicación cuando surgen de recomendaciones de política y las instituciones enfocadas en sectores encargadas de su administración. Esto debido a que no se aborda de manera explícita los aspectos de política, poder y autoridad (DFID, 1999); así como el aprovechamiento y potencialización de los hogares a través del apoyo y la capacitación en ocasiones conlleva a efectos temporales (Martínez-Baños, 2019).

1.2.1. Marco del enfoque de Medios de Vida

Ante la amplia aceptación e implementación del enfoque de MV por parte de diferentes agencias de desarrollo como el Ministerio de Desarrollo Internacional (DFID por sus siglas en inglés); el cual elaboró un marco integral con el fin de mostrar las interacciones que existen entre los principales componentes de los MV.

El marco desarrollado por el DFID (Figura 2) parte de la amplia gama de activos que pueden existir, agrupados en categorías denominados capitales, habiendo cinco de ellos: capital humano, capital financiero, capital físico, capital natural y capital social.

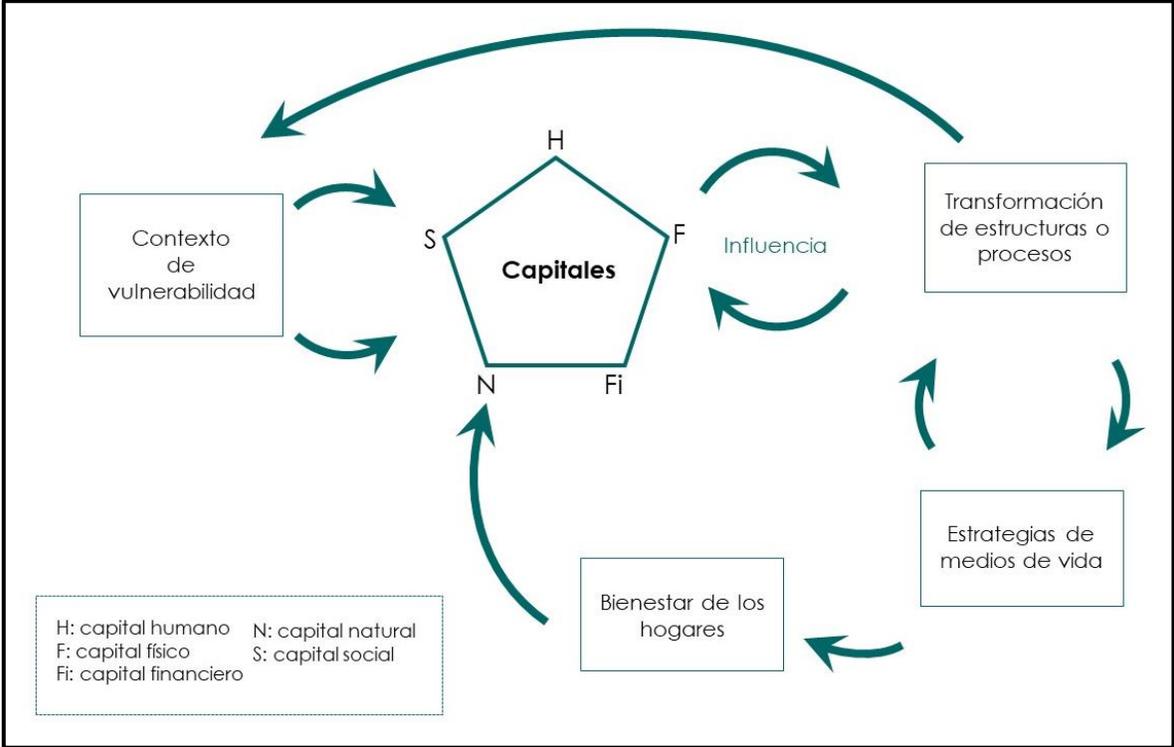


Figura 2. Marco de los medios de vida. Elaboración propia, adaptado de DFID, 1999.

La disponibilidad de activos se ve afectada por una multitud de fuerzas y factores distintos, que cambian constantemente. Aquellos que actúan de manera directa, se agrupan en un contexto de vulnerabilidad, definido como el entorno externo en el que viven los hogares y que es afectado por fenómenos de tipo social y natural. La mayor parte de los cambios producidos por factores externos al contexto de vulnerabilidad son resultado de acciones realizadas dentro de las estructuras y procesos de transformación, es decir, las instituciones y organizaciones, así como políticas y legislaciones. Estas últimas generalmente operan a un nivel distinto a los hogares, y que incluso pueden llegar hasta el ámbito internacional (DFID, 1999).

Por consiguiente, las estrategias de medios de vida comprenden la gama y combinación de actividades y decisiones que los hogares realizan y que está en función a su acceso a diversos activos, debido a que les dan la capacidad de ser y actuar (Ansoms y McKay, 2010; Bebbington, 1999); convirtiéndose así en un proceso dinámico que tiene la finalidad la búsqueda de bienestar. Desde esta perspectiva, contar con una cantidad importante de activos y capitales de vida ayuda a incrementar la capacidad para hacer frente o adaptarse al contexto de vulnerabilidad.

1.2.2. Capitales de Medios de Vida

Como anteriormente se ha mencionado, los capitales que se constituyen por un conjunto de activos, los cuales son definidos como insumos tangibles e intangibles utilizados por el hogar para generar una estrategia de medios de vida y así procurar un nivel de bienestar óptimo (Ávila-Foucat, 2014). Asimismo, la disponibilidad de los capitales se ve afectada por el contexto de vulnerabilidad. De acuerdo con la figura 2, el DFID contempla cinco tipos de capitales; sin embargo, diversos autores como Gutiérrez y Siles (2008) y Emery y Flora (2006) han considerado otros dos capitales adicionales, el capital político y el capital cultural, puesto que resultan centrales en el momento de analizar los temas de gobernanza y gobernabilidad de los recursos naturales.

Es importante mencionar que los diversos tipos de capitales se interconectan y pueden obrar recíprocamente de maneras complejas (Flora *et al.*, 2004); de modo que, cada capital tiene el potencial de mejorar o reforzar a uno o más de los otros, o en caso contrario, la pérdida de algún capital afecta en forma negativa a uno o más del resto de los capitales (Gutiérrez y Siles, 2008). A continuación, se describe cada uno.

1.2.2.1. Capital humano

Se refiere a los aspectos demográficos, de salud y educación, tanto a nivel de los hogares como de todos los miembros de la comunidad (DFID 1999; Flora *et al.*, 2004). Comprende también las destrezas, aptitudes, conocimientos, habilidades, autoestima y motivación de los individuos (Montoya y Drews, 2007), lo que en conjunto les permite ejercer diferentes estrategias de vida y sustento (Ellis, 2000). A nivel de los hogares, el capital humano es un factor que determina la cantidad y calidad de la mano de obra disponible (DFID, 1999).

1.2.2.2. Capital financiero

El capital financiero hace referencia a los recursos financieros que los hogares utilizan para lograr sus objetivos en materia de MV (DFID, 1999). A pesar de que el dinero es el criterio de este capital, Gutiérrez-Montes (2005) establece que el capital financiero es más que solo ello; puesto que consiste en instrumentos que expresan un valor de cambio y que tienen un alto grado de liquidez en comparación con otras formas de capital (Flora *et al.*, 2004). Por ejemplo, los ahorros o activos como el ganado, las pensiones, remesas y otras transferencias financieras. Las actividades que “hacen dinero” como el empleo asalariado, el comercio y los réditos de inversiones, son maneras de invertir en capital financiero (Montoya y Drews, 2007).

1.2.2.3. Capital físico

El capital físico se refiere a la infraestructura básica y a otros bienes que apoyan a los medios de vida (Busso, 2001), a través de la producción de otros capitales o del incremento del valor de otros capitales (DFID 1999, Flora *et al.* 2004). Dentro de los componentes que forma parte de la infraestructura están la vivienda segura, el suministro de agua y electricidad, las vías de comunicación, y los puestos de salud y buen saneamiento. Las mejoras en la infraestructura pueden tener impactos positivos en los medios de vida, al disminuir los costos y aumentar la accesibilidad a los mercados (Jung *et al.*, 2017).

1.2.2.4. Capital natural

El capital natural hace referencia a los recursos naturales disponibles en la comunidad. Está representado por la oferta de recursos naturales reconocidos como relevantes para la

conservación del ecosistema (p. ej., el suelo, el paisaje, la biodiversidad, y la calidad del aire y del agua) y el incremento del bienestar social (Gutiérrez y Siles, 2008), constituyendo la base alrededor de la cual las personas actúan y construyen sus otros capitales (Marín-López *et al.*, 2015). Las actividades para mantener, restaurar y mejorar la integridad de los recursos naturales, la pureza del agua y la belleza escénica, o la conservación de la biodiversidad, son energías invertidas en capital natural (Montoya y Drews, 2007).

1.2.2.5. Capital social

El capital social alude a las relaciones entre las personas, incluyendo así las redes, normas de reciprocidad y confianza mutua que existen entre y dentro de los grupos y las comunidades. Esto en conjunto contribuye al engrandecimiento de los niveles de cohesión (Emery y Flora, 2006) y del sentimiento de identidad común y futuro compartido (Flora *et al.*, 2004). Un mayor capital social facilita en mayor medida la resolución de problemas compartidos, puesto que permite la circulación de información y fomenta el entendimiento entre las personas (Flap, 2002).

1.2.2.6. Capital político

El capital político comprende la capacidad de un grupo social para influir en la distribución de sus recursos; por ejemplo, su participación para establecer la agenda de actividades y presupuesto disponibles (Flora *et al.*, 2004). Está relacionado con la toma de decisiones, de tal modo que engloba la relación entre las instituciones y organizaciones existentes dentro de la comunidad. Las actividades para desarrollar estrategias colectivas, las estructuras de representación, articulación y difusión de ideas, los procesos de negociación y de acceso al poder, son formas de energía invertidas en capital político (Montoya y Drews, 2007).

1.2.2.7. Capital cultural

El capital cultural se enfoca en las costumbres, tradiciones y creencias que identifican a una comunidad (Gutiérrez y Siles, 2008). Por lo tanto, se refiere a las diferentes maneras de ver el mundo y las percepciones sobre lo que se puede cambiar, incluyendo la identidad y la cosmovisión (Soares-Moraes *et al.*, 2011). Las actividades en torno a la creación y transmisión de conocimiento de una generación a otra, el desarrollo de métodos, herramientas y

tecnologías, la preservación de costumbres y tradiciones, entre otras, son energías que se almacenan en el capital cultural (Montoya y Drews, 2007).

1.2.2.8. Contexto de vulnerabilidad

El contexto de vulnerabilidad se refiere al entorno externo en el que subsisten los hogares (DFID, 1999) y del cual solo llegan a tener un control limitado en el corto y largo plazo (Ashley y Carney, 1999; Fierros y Ávila-Foucat, 2017), constituyéndose, así como un factor destacable de los medios de vida.

Los hogares están inmersos en una red de interacciones sociales diversas, y bajo diferentes instituciones políticas, recursos, o condiciones de desigualdad (Adger, 2000; Robles-Zavala, 2010); por lo tanto, presentan capacidades diversas para hacer frente a disturbios de orden biofísico, social, económico, político y cultural, poniendo de manifiesto un determinado nivel de vulnerabilidad.

Es importante mencionar que no todos los factores son negativos o producen vulnerabilidad; por ejemplo, cuando los indicadores económicos se mueven en direcciones favorables, pueden apoyar la erradicación de enfermedades que afectan a las poblaciones humanas (DFID, 1999). Adicionalmente, existe una relación de tipo sinérgica entre el contexto de vulnerabilidad y la propiedad de los capitales, puesto que, por una parte, los disturbios pueden causar que las personas pierdan parte de sus activos; sin embargo, otra serie de capitales ayudan a proteger a los medios de vida de los hogares. Por ende, la reducción de la vulnerabilidad implica el fortalecimiento de los distintos capitales con los que cuentan los hogares (Soares-Moraes *et al.*, 2011).

1.2.3. Diversificación en los Medios de Vida

La diversificación de las estrategias de medios de vida ha sido considerada como un factor clave para garantizar el bienestar. Se refiere al proceso mediante el cual los hogares construyen una cartera cada vez más diversa de actividades y activos para sobrevivir y mejorar sus estándares de vida (Ellis, 1998; Niehof, 2004). La diversificación se relaciona con el éxito de lograr la seguridad de los medios de vida en condiciones económicas mejoradas, pero también con la angustia de perder los medios de subsistencia en condiciones de deterioro (Ellis, 1998).

Es así como la diversificación de las estrategias de medios de vida se asocia a procesos en el que existe un cambio sectorial de actividades desarrolladas por los hogares o en otro caso, existe una variación y ampliación de las actividades, independientemente del sector (Alobo Loison, 2015; Timmer, 2009).

Su importancia para la conservación se explica por el hecho de que la diversificación de las estrategias de medios de vida impacta en la sostenibilidad del uso de los recursos naturales y en la resiliencia de los sistemas socioecológicos (Goulden *et al.*, 2013). Esto es así, porque el tipo y la intensidad del aprovechamiento de los recursos naturales está influenciado por el capital humano, físico, social y financiero de las comunidades (Nguyen *et al.*, 2015), es decir, que de ellos depende alcanzar los objetivos de conservación ambiental sin contraponer el bienestar de los hogares con el del ecosistema.

2. Diseño de la investigación

2.1. Área de estudio: Sierra de Monte Alto

La Sierra de Monte Alto se localiza al occidente de la Cuenca de México, a una distancia de 12 km del área urbana de la Ciudad de México (Granados *et al.*, 2014). Con una longitud aproximada de 62 km de norte a sur (Lugo-Hubp, 1990) forma parte de la alineación montañosa de la Sierra de las Cruces; la cual separa a las cuencas de México y Toluca (Cázares-Sánchez 2016). En general, el relieve de la Sierra de Monte Alto se constituye por un amplio complejo volcánico (> 3,000 msnm), constituido por laderas de montaña coronadas por domos, volcanes y derrames de lava plio-cuartenarios, así como laderas de piedemonte, profusamente incididas por la red de drenaje (Lugo-Hubp, 1990).

La Sierra de Monte Alto se caracteriza por un clima templado subhúmedo con un régimen de lluvias en verano y escasa variación térmica entre 18° a 12°C (Cázares-Sánchez, 2016), lo que favorece la distribución de bosques templados, principalmente bosques de pino-encino (*Pinus teocote* y *P. pseudostrobus* con *Quercus crassipes*, *Q. laurina*, *Q. rugosa*, *Q. lanceolata* y *Alnus firmifolia*) (Rzedowski 1978; Sánchez 1980; Granados *et al.*, 2014).

En concreto, la vertiente noroccidental de la Sierra de Monte Alto corresponde a la parte más septentrional de la sierra, de manera que abarca varios municipios del Estado de México. Dentro de ellos destaca el caso del municipio de Morelos, el cual se ubica en la porción noroeste del estado, limitando al norte con el municipio de Chapa de Mota; al noroeste con el municipio de Timilpan; al este con el municipio de Villa del Carbón; al sur con el municipio de Jiquipilco; al suroeste con el municipio de Jocotitlán y al oeste con el municipio de Atlacomulco.

El municipio de Morelos cuenta con una superficie de 236.32 km², de la cual alrededor del 83% (195.22 km²) se encuentra bajo la categoría de tierras municipales; las cuales se encuentran distribuidas entre 12 ejidos y 3 comunidades agrarias (H. ayuntamiento de Morelos, 2009; INEGI, 1997).

2.1.1. San Sebastián Buenos Aires

El ejido San Sebastián Buenos (San Sebastián) se localiza en la porción sureste de la región norte del municipio de Morelos, Estado de México, de manera que colinda en el oeste con el ejido de

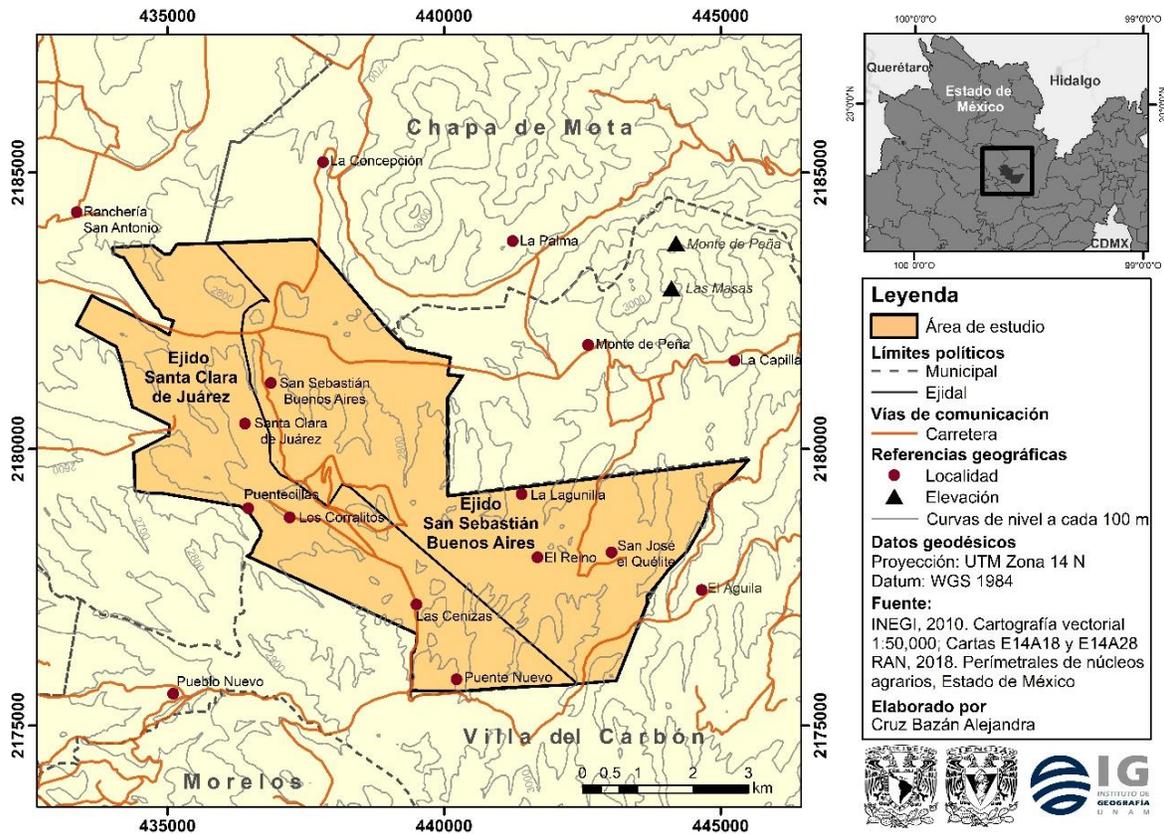
Santa Clara de Juárez, y al norte y este con el ejido de Monte de Peña perteneciente al municipio de Villa del Carbón (Figura 4).

Dentro de su polígono de régimen ejidal, San Sebastián tiene una superficie de 2,611.78 hectáreas (ha), en dónde integra las localidades El Reino, La Lagunilla, San José el Quelite y San Sebastián Buenos Aires, contando así con una población total de 3,216 personas (INEGI, 2010). San Bartolo Morelos es uno de los cuatro centros de desarrollo subregionales de la cabecera municipal, de acuerdo con su estructura territorial y capacidad como prestadores de bienes y servicios (H. ayuntamiento de Morelos, 2016).

2.1.2. Santa Clara de Juárez

El ejido Santa Clara de Juárez (Santa Clara) se localiza en la parte sureste de la región norte del municipio Morelos, Estado de México, por lo que colinda en el este con el ejido San Sebastián Buenos Aires y al sur con el ejido de Pueblo Nuevo correspondiente al municipio de Villa del Carbón (Figura 4).

Santa Clara cuenta con 1,932.11 ha dentro de su polígono ejidal, en dónde se distribuyen las localidades de Las Cenizas, Los Corralitos, Puentecillas, Puente Nuevo y Santa Clara de Juárez, que en conjunto suman una población de 4,038 personas, considerándose así como una región de ámbito urbano (INEGI, 2010). Al igual que San Sebastián, Santa Clara conforma como uno de los centros de desarrollo regional de la cabecera municipal.



2.2. Justificación

Los bosques templados ubicados en la Sierra de Monte Alto por su cercanía a la Ciudad de México son de gran relevancia, constituyéndose no solo como invaluable proveedor de recursos naturales, sino como de gran trascendencia escénica y paisajística en la región centro del país (García, 1998). No obstante, a lo largo del siglo XX esta región se caracterizó por enfrentar una rápida transformación derivado del crecimiento demográfico; lo que provocó la deforestación y degradación de extensas masas boscosas, para así dar lugar a zonas de cultivo, áreas urbanas, praderas de pastoreo y explotaciones forestales.

A pesar de ello, tras un reconocimiento preliminar en la Sierra de Monte Alto mostró que, en las últimas dos décadas ha experimentado un proceso de abandono de la actividad agrícola; lo cual se ha traducido en la recuperación vegetal y en la disminución de indicadores que afectan al bosque, como lo es la fragmentación (Chapa-Bezanilla *et al.*, 2008). La importancia que estos procesos pueden alcanzar en términos la regeneración natural y el repoblamiento forestal de espacios perturbados ha incrementado el interés por el estudio del conjunto de factores que

intervienen que tienen una influencia determinante en la escala local, y en el transcurso del tiempo (Camacho-Sanabria *et al.*, 2017; Geist y Lambin, 2002; Pineda *et al.*, 2011). Aunado a esto, una superficie importante de la Sierra de Monte Alto se encuentra bajo un esquema ejidal o comunal, lo que refleja el contexto de propiedad colectiva de los bosques en México (Madrid *et al.*, 2009; Merino Pérez y Martínez Romero, 2004).

Es así como en este trabajo se propuso hacer un análisis de la dinámica de la cobertura del bosque templado en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, de la región norte de la Sierra de Monte Alto en el periodo de 1971-2016, empleando el enfoque de Medios de Vida. Esto debido a que los ejidos constituyen una unidad de análisis adecuada para obtener información con mayor detalle de los conductores asociados a las transiciones del paisaje forestal (Huber-Sannwald *et al.*, 2012; Merino Pérez y Martínez Romero, 2004; Santana y Pineda, 2011). Esto con la intención de brindar un panorama de la dinámica de la cobertura del bosque templado en áreas forestales cercanas a grandes zonas urbanas como lo es la Ciudad de México. Así también, contribuir en el conocimiento de los ecosistemas forestales y con ello la interacción socio-ecológica en la que se encuentran inmersos para así desarrollar mejores estrategias de manejo y conservación.

2.3. Objetivos

General

Evaluar las estrategias de medios de vida a partir del enfoque de Medios de Vida que determinan la dinámica de la cobertura del bosque templado de la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto, en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 1971 a 2016.

Particulares

1. Evaluar las tendencias de cambio de la cobertura del bosque templado en los periodos 1971-2000 y 2000-2016.
2. Caracterizar los activos y el contexto de vulnerabilidad biofísica que determinan la evolución de los medios de vida en el periodo de estudio.

- Identificar los activos que han sido determinantes para la dinámica de la cobertura del bosque templado en periodos 1971-2000 y 2000-2016.

2.4. Metodología

De acuerdo con los objetivos planteados, para esta investigación se propone un modelo conceptual para abordar el análisis de las relaciones socio-ecológicas en torno al bosque templado a una escala local en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires en los periodos 1971-2000 y 2000-2016.

Bajo esta perspectiva, el modelo propuesto (Figura 4) se integra de dos elementos: (a) la dinámica de cobertura forestal, que comprende los procesos de cambio en la configuración espacial del bosque templado que pueden tener impactos positivos como sucede con la recuperación y la permanencia de la cobertura, o negativos con la degradación y deforestación; y (b) los Medios de Vida, que abarca las características socioeconómicas, biofísicas e institucionales en que se encuentran los hogares con el entorno forestal (ver Cap. 1.1.3 y 1.2.2). Ambos elementos interactúan entre sí mediante las estrategias de medios de vida, en función de las acciones humanas realizadas para el uso y aprovechamiento del ecosistema forestal.

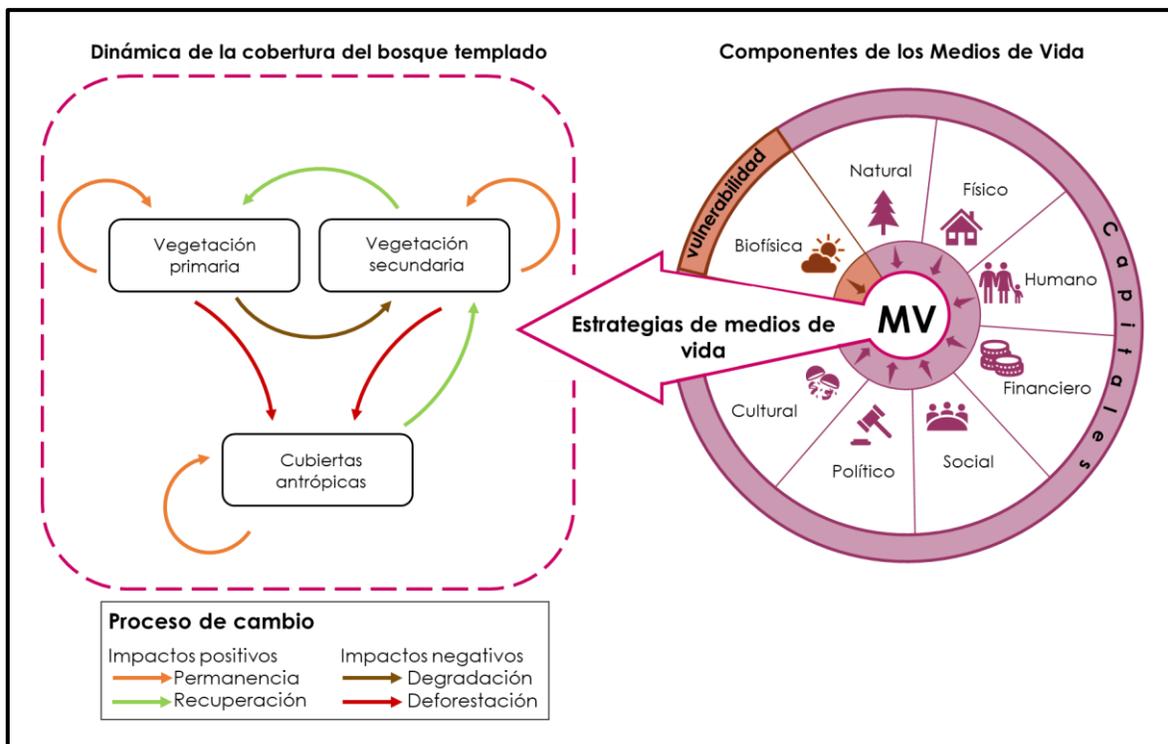


Figura 4. Modelo de cambio de cobertura de bosque templado con enfoque de Medios de Vida. Elaboración propia.

Para fines de esta investigación, en el marco de los Medios de Vida se considera sólo la dimensión biofísica, ya que está asociado a la comprensión de los cambios en el paisaje a través del tiempo. En este sentido, la vulnerabilidad biofísica se refiere al nivel de fragilidad de los hogares ante un evento natural; estando determinada por aspectos como el tipo y uso de suelo, la cobertura, el grado de inclinación de la pendiente, la distancia a los ríos y la estabilidad geológica, por mencionar algunos (López y Sánchez, 2011). Así, los daños producidos por fenómenos naturales tendrán efectos adversos en el bienestar de los hogares. Los activos se pueden destruir de manera directa, al alterarse la estructura y funcionamiento del paisaje, de manera que se degradan los recursos que sustentan las actividades económicas; por otro lado, se pierde o daña la infraestructura y los servicios con los que los hogares cuentan. Lo que puede desencadenar de forma prematura la disposición de ciertos activos como parte de las estrategias necesarias para enfrentarse a estos eventos.

Es así como el modelo permite identificar la contribución de los recursos forestales al desarrollo y bienestar de los hogares, así como los impactos provocados por las diferentes formas en las que los hogares interactúan con el ecosistema. Lo que en conjunto resulta un aspecto importante en la mejora de los programas de conservación ambiental en desarrollo (Montoya y Drews, 2007). Asimismo, este tipo de análisis auxilian al desafío de crear nuevas estrategias tanto políticas como ecológicas que permitan el mantenimiento de la capacidad de los ecosistemas forestales para proveer servicios, y con ello contribuir a frenar el deterioro ambiental y mejorar el nivel de vida de los pobladores de manera sustentable (SEMARNAT, 2016b).

En consideración de lo anterior, la metodología consta de tres etapas: 1) evaluación de las tendencias de cambio en la cobertura forestal a escala local, 2) caracterización de los medios de vida y 3) evaluación de la influencia de los medios de vida en la dinámica de la cobertura forestal. En las secciones siguientes se describen los insumos y procesos metodológicos empleados.

2.4.1. Evaluación de las tendencias de cambio en la cobertura forestal

La evaluación de los procesos de cambio en la cobertura forestal a escala local consistió en la elaboración de los mapas temáticos de cobertura y uso del suelo para cada uno de los ejidos, Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, en tres fechas: 1971, 2000 y 2016; así como

en la evaluación de los cambios de cobertura forestal entre los dos periodos, 1971-2000 y 2000-2016.

Con el fin de facilitar la interpretación y análisis, se determinó trabajar con el software ArcGis 10.2.2 a través de su extensión *ArcMap*.

Como parte de los insumos fundamentales, se encuentran los polígonos ejidales de San Sebastián Buenos Aires y de Santa Clara de Juárez. Para la ubicación precisa de los límites administrativos de los dos ejidos, se utilizó el catálogo de datos geográficos perimetrales de los núcleos agrarios certificados de acuerdo con el Registro Agrario Nacional (RAN) en su edición 2018, el cual muestra linderos y superficies de cada núcleo agrario; de este se obtuvo el archivo *shapefile* correspondiente al estado de México (Figura 5 a). Para el ejido Santa Clara de Juárez no existe polígono registrado dada su situación ante el RAN, por lo que se recurrió al plano de ejecución ejidal (Figura 5 b) que fue proporcionado por las autoridades ejidales.

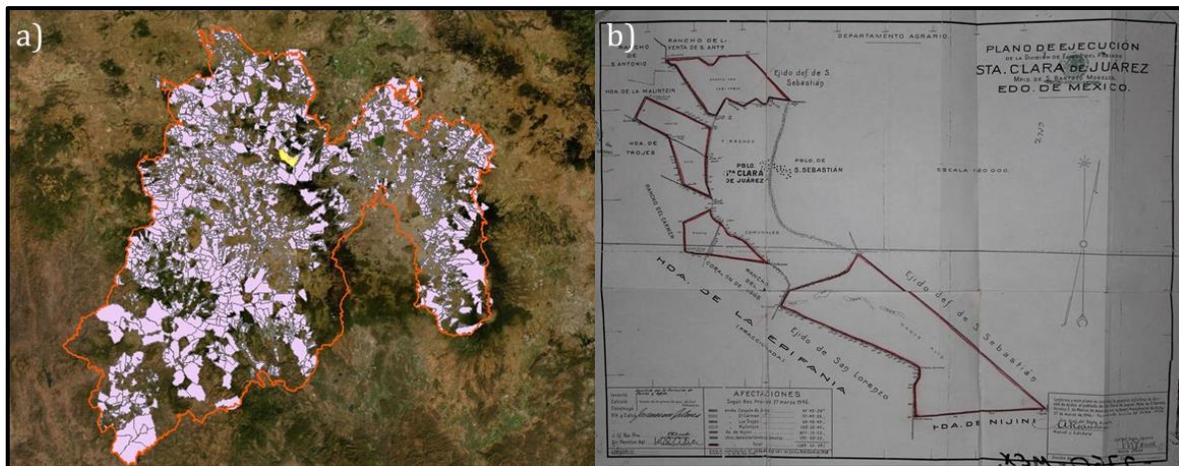


Figura 5. Insumos cartográficos para la delimitación de los polígonos ejidales. A) Archivo *Shapefile* de núcleos agrarios del Estado de México 2018, en color amarillo el polígono del ejido San Sebastián; b) Plano de ejecución ejidal de Santa Clara de Juárez.

El establecimiento de las fechas y periodos de estudio fue en consideración de abarcar el periodo máximo posible para la evaluación de las tendencias de cambio de la cobertura forestal de acuerdo con la información espacial disponible; manteniendo así la compatibilidad de escalas, resolución y sistema de clasificación (Velázquez *et al.*, 2002).

Para el mapa correspondiente al año 1971 se elaboró un mosaico a partir de tres fotografías aéreas a escala 1:40 000 (INEGI, 1971) (Figura 6 a). Asimismo, para el año 2000, se optó por el uso de dos ortofotos a escala 1:20 000 en su edición 1999 (INEGI, 1999), puesto que, dentro del

catálogo disponible de ortofotos correspondiente al área de estudio, resulta la edición más próxima a la fecha contemplada en esta investigación (Figura 6 b).

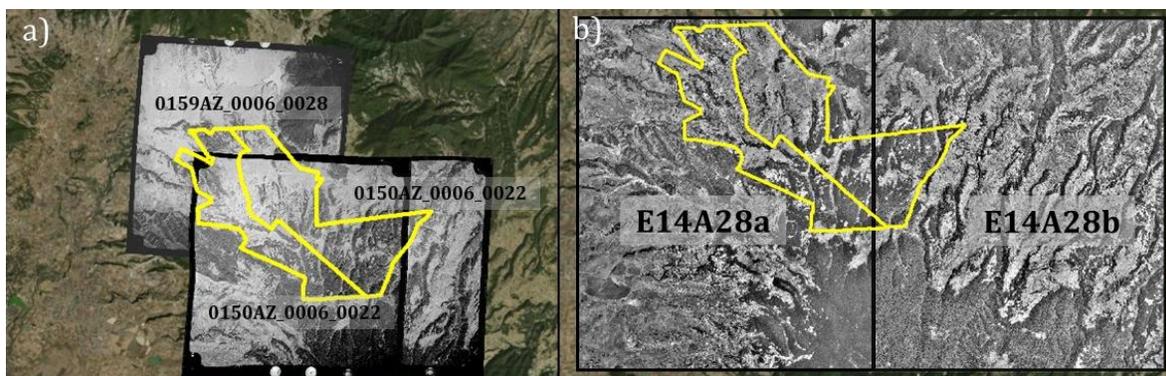


Figura 6. Insumos cartográficos para la elaboración de los mapas de cobertura y uso de suelo de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, en los años 1971 y 2000. A) Mosaico de fotografías aéreas (escala 1:40 000) (INEGI, 1971); b) Mosaico de ortofotos (escala 1:20 000) (INEGI, 1999).

Para el año 2016, el mapa se realizó a partir de imágenes de alta resolución espacial (0.5 m) en color natural tipo GeoEye obtenidas de la plataforma Google Earth, correspondientes al año 2016.

Con la finalidad de generar una cartografía confiable que exprese en forma concisa la magnitud y distribución espacial de la dinámica de cobertura y uso de suelo (Velázquez *et al.*, 2002), todos los insumos cartográficos fueron sometidos a un proceso de georreferenciación, en el cual se empleó el sistema de coordenadas proyectadas UTM 1984, zona 14, con el datum WGS84.

2.4.1.1. Interpretación visual de cobertura y uso de suelo en el en los periodos 1971-2000 y 2000-2016.

Los mapas temáticos de las distintas fechas de estudio se obtuvieron por medio de un método de interpretación visual, considerando aspectos como el color, la textura y patrones de los elementos geográficos en las imágenes. Para obtener el mayor detalle posible en la interpretación se utilizó una escala 1:2000 y una resolución de 20m².

Se identificaron 11 cubiertas de suelo que se categorizaron en tres grupos (Tabla 1). El grupo de “Áreas forestales” corresponde a las cubiertas que presentan el establecimiento de bosques y matorrales, en estado maduro o secundario. El segundo grupo, “Áreas agrícolas”, abarca las cubiertas que resultan de la sustitución de la vegetación natural de bosque templado para dar

paso a superficies agrícolas o plantaciones forestales, que pueden estar o no destinadas a la agricultura. Por último, el grupo de “Áreas artificiales” se constituye de cubiertas que no presentan vegetación corresponden a otros elementos físicos o culturales del paisaje.

Tabla 1. *Agrupación de cubiertas analizadas*

Grupo	Cubierta
Áreas forestales	Bosque mixto cerrado
	Bosque mixto abierto
	Bosque de pino cerrado
	Bosque de pino abierto
	Matorral secundario
Áreas agrícolas	Bosque cultivado
	Cercado vivo
	Cultivo de temporal
Áreas artificiales	Cuerpo de agua
	Asentamiento humano
	Suelo erosionado

2.4.1.2. Determinación de tasas de transición de la cobertura forestal y los procesos de deforestación y recuperación

Para el análisis de la dinámica de la cobertura forestal en las superficies ejidales se establecieron dos periodos, el primero correspondiente a 1971-2000, y el segundo a 2000-2016.

El estudio de carácter comparativo consistió en el cruzamiento espacial entre los mapas de las tres fechas de estudio respectivos a cada ejido; permitiendo así calcular superficies y localizar los cambios. La interpretación de resultados se enfocó en el análisis de los procesos de permanencia, degradación y deforestación de la cobertura forestal a través del uso de matrices de transición para cada uno de los periodos de estudio. Esto con el fin de entender los cambios experimentados por la cobertura del bosque templado resultado de la sustitución o reemplazo de otras coberturas y usos de suelo (Bocco *et al.*, 2001; Camacho-Sanabria *et al.*, 2015; FAO, 1996).

Dentro de la matriz de transición, en las columnas se ubicó la fecha inicial, mientras que en las filas la fecha final; asimismo a cada una de las transiciones se le atribuyó un color en función del proceso correspondiente (Tabla 2). Con base en los datos derivados de la matriz de transición se obtuvieron las tasas de cambio de cada cubierta para los períodos de análisis lo que permitió conocer, además de la magnitud y velocidad de los cambios, los tipos de transición que los provocaron. La FAO (1996) sugiere una fórmula para calcular las tasas de cambio, la cual es fácil de aplicar y tiene un alto nivel de certidumbre sobre las estadísticas generadas (Durán-Medina *et al.*, 2007). La fórmula es la siguiente:

$$T = \left[\left(\frac{S_2}{S_1} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

Donde T corresponde a la tasa de cambio (%); S_1 es la superficie cubierta por un tipo dado de cubierta del suelo en la fecha 1; S_2 es la superficie de la misma cubierta del suelo en la fecha 2; y n es el número de años transcurridos entre las dos fechas.

Tabla 2. Formato de la matriz de transición utilizada en este estudio.

		Fecha 1										Total fecha 2	
		Bosque mixto cerrado	Bosque de pino cerrado	Bosque mixto abierto	Bosque de pino abierto	Matorral secundario	Bosque cultivado	Cercado vivo	Cultivo de temporal	Cuerpo de agua	Asentamiento humano		Suelo erosionado
Fecha 2	Bosque mixto cerrado	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	
	Bosque de pino cerrado	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	
	Bosque mixto abierto	Degradación	Degradación	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	
	Bosque de pino abierto	Degradación	Degradación	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	
	Matorral secundario	Degradación	Degradación	Degradación	Degradación	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	Permanencia natural	
	Bosque cultivado	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Cercado vivo	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Cultivo de temporal	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Cuerpo de agua	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Asentamiento humano	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Suelo erosionado	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Deforestación	Permanencia artificial						
	Total fecha 1												

Procesos de cambio

Permanencia natural
 Permanencia artificial
 Recuperación
 Degradación
 Deforestación

2.4.2. Caracterización de los medios de vida

La caracterización de los medios de vida de cada uno de los ejidos, Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, se centró en análisis de los diversos activos con los que cuentan los hogares, así como el contexto de vulnerabilidad biofísica que los afectan. La caracterización

permitió realizar la descripción de la dinámica socioambiental a escala local de la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto, en los dos periodos establecidos, 1971-2000, y 2000- 2016.

2.4.2.1. Selección de activos y contexto de vulnerabilidad biofísica

La caracterización de los medios de vida se basó en la evaluación de los diversos activos agrupados en capitales, así como en el contexto de vulnerabilidad biofísica como se observa en la Tabla 3; los cuales fueron seleccionados tras una consulta bibliográfica referente a estudios aplicados con el enfoque de Medios de Vida, a la par del contexto del área de estudio.

Tabla 3. *Activos y contexto de vulnerabilidad biofísica contemplados en la caracterización de los medios de vida.*

Capital	Activo	Descripción
Humano	Tamaño hogar	Total de miembros que conforman el hogar
	Edad hogar	Edad de cada uno de los miembros que conforman el hogar
	Escolaridad hogar	Escolaridad de cada uno de los miembros que conforman el hogar
	Ocupación hogar	Ocupación de cada uno de los miembros que conforman el hogar
	Periodo de emigración	Periodo en el que se ha llevado a cabo la emigración dentro del hogar
	Motivo emigración	Motivo principal por el que se ha llevado a cabo la emigración dentro del hogar
Financiero	Actividad hogar	Actividad económica que desarrolla el hogar en cada periodo
	Ganancias hogar	Nivel de ganancias que percibe el hogar en función del destino de su producción económica
	Programas sociales	Periodo en el que el hogar participa en programas sociales
	Remesas hogar	Periodo en el que el hogar recibe remesas
Físico	Servicios hogar	Disposición de servicios básicos en el hogar en cada periodo
	Terrenos hogar	Número de parcelas y superficie total con las que cuenta el hogar
	Distancia terreno	Distancia promedio de los terrenos al hogar
	Uso de terreno	Uso que se le da a las parcelas con los que cuenta el hogar en cada periodo
Natural	Superficie forestal	Superficie forestal en las parcelas del hogar en cada periodo
	Consumo leña Hogar	Consumo semanal de leña en cada periodo
	Forestal hogar	Tipo de aprovechamiento forestal que el hogar realiza en cada periodo
Social	Ambiental hogar	Periodo de participación en campañas de reforestación dentro del ejido

	Social hogar	Periodo de participación en eventos sociales dentro del ejido
	Religión hogar	Periodo de participación en eventos religiosos dentro del ejido en cada periodo
Político	Percepción autoridad	Percepción del desempeño en gestión de autoridades locales (comisariado) del ejido en cada periodo
	Conocimiento Programas	Conocimiento de programas ambientales realizados en el ejido en cada periodo
Cultural	Tradiciones hogar	Número de tradiciones y/o costumbres que reconoce el hogar en cada periodo
	Identidad hogar	Nivel de identidad con la cultura otomí que tiene el hogar en cada periodo
Vulnerabilidad biofísica	Problemática terreno	Tipo de problemática biofísica que afecta en las parcelas del hogar
	Problemática externa	Tipo de problemática biofísica que se presenta en el ejido

Elaboración propia, adaptado de Ávila-Foucat, 2014, Avogo *et al.*, 2017; Babigumira, *et al.*, 2014; DFID, 1999; Flora *et al.*, 2004; Gutiérrez y Siles, 2008; Harbi *et al.*, 2018; Kamwi *et al.*, 2015; Pour *et al.*, 2018; Soares-Moraes *et al.*, 2011.

2.4.2.2. Recolección de datos

Para identificar los activos y la percepción de la vulnerabilidad biofísica en los hogares de ambos ejidos, se eligió la entrevista semiestructurada como instrumento de recolección de datos, puesto que permite una conversación dinámica y flexible en un tema particular, a la vez que favorece suficiente uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio (Díaz-Bravo *et al.*, 2013). Esto permitió que fueran proyectados en un instrumento de recolección de datos. El diseño base de la entrevista se enfocó en recabar datos relativos a los activos y vulnerabilidad biofísica establecidos (Tabla 3) con corte temporal en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. Es así como la estructura de la entrevista consistió en nueve secciones: información general del entrevistado, capital humano, capital financiero, capital físico, capital natural, capital social, capital cultural y capital político.

Se elaboraron dos versiones de entrevista, la primera dirigida a actores clave de los ejidos (Anexo 1), con el objetivo de tener un panorama general de la evolución de los medios de vida en cada caso. Con ello se definió de manera más puntual la segunda versión de entrevista; la cual estuvo dirigida a los hogares en general (Anexo 2).

La población de estudio consideró a todos los hogares de todas las localidades que se ubican dentro de cada uno de los polígonos ejidales, como se muestra en la figura 4. Para efectos de este trabajo se consideró al “hogar” como el grupo de personas, vinculadas o no por lazos de

parentesco, que residen habitualmente en la misma vivienda particular (INEGI, 2017). Aunado a ello, se consideró como la persona más adecuada a aquella que tiene el rol de jefe de hogar, o en su caso, a cualquier otro integrante con mayoría de edad y enterado de la información del hogar. El tamaño de muestra para cada ejido se determinó a partir del total de viviendas habitadas por localidad del censo de población y vivienda del año 2010 (INEGI, 2010) y tras aplicar la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p(1 - p)}$$

Donde n corresponde al tamaño de muestra estimado; N es el tamaño del universo; Z es el nivel de confianza; e es el error de estimación máximo aceptado; y p es la proporción esperada.

Para el cálculo se tomó un nivel de confianza del 90% y un margen de error asociado del 10%, obteniendo un tamaño mínimo de muestra de 62 hogares para Santa Clara y 61 hogares para San Sebastián, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. *Tamaño de muestra por cada ejido.*

Ejido	Localidad	Viviendas habitadas	Total de viviendas habitadas	Total estimado
Santa Clara de Juárez	Las Cenizas	1	868	62
	Los Corralitos	21		
	Puentecillas	14		
	Puente Nuevo	3		
	Santa Clara de Juárez	829		
San Sebastián Buenos Aires	El Reino	13	709	61
	La Lagunilla	12		
	San José el Quelite	37		
	San Sebastián Buenos Aires	647		

Fuente: INEGI, 2010.

La aplicación de las entrevistas se desarrolló en dos etapas. La primera correspondió al acercamiento a los ejidos de estudio entre los meses de marzo y mayo de 2019. Para ello, en marzo 2019 se realizó un recorrido de reconocimiento en la que se obtuvieron datos de contacto y se acordaron citas con los comisariados ejidales; posteriormente en mayo de 2019 se realizó una segunda visita para la aprobación de una solicitud de permiso para trabajar en

cada ejido (Anexo 3). Una vez logrado, se prosiguió con el levantamiento de seis entrevistas a los actores clave, nombrados así por su posición o experiencia; siendo así personas apropiadas para brindar información significativa de la población. De manera paralela, se realizaron recorridos en sitios de interés dentro de cada uno de los ejidos. En Santa Clara, se entrevistaron al comisariado y tesorero ejidales en función, y a un ejidatario que funge como apoyo de vigilancia en el ejido. Asimismo, en San Sebastián se contó con la participación del comisariado y secretaria ejidales, y con la de la directora de la biblioteca pública.

La segunda etapa de aplicación se efectuó entre mayo y junio de 2019, cuando se entrevistaron 121 hogares, de los cuales 61 corresponden al ejido Santa Clara y 60 restantes al ejido San Sebastián. Por error en logística se obtuvo una entrevista menos en cada ejido, de acuerdo con el cálculo de tamaño de muestra, alcanzando así un 99% del tamaño de muestra representativa requerida.

2.4.2.3. Análisis de activos y contexto de vulnerabilidad biofísica

El análisis consistió en una descripción general dada por las respuestas de los actores clave, así como con información recabada en la revisión documental, y posteriormente un contraste temporal en la evolución de los medios de vida de cada ejido entre los periodos 1971-2000, y 2000- 2016. En este sentido, se hizo uso de la estadística descriptiva, principalmente la frecuencia y la media de las respuestas proporcionadas por los hogares entrevistados.

2.4.3. Evaluación de influencia de los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado

La identificación de la contribución de los diversos activos y contexto de vulnerabilidad biofísica, los cuales serán traducidos como conductores que inciden en la dinámica de la cobertura del bosque templado en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto, a través de la elaboración de Modelos de Ecuaciones Estructurales.

2.4.3.1. Elaboración de Modelos de Ecuaciones Estructurales

Con el objetivo de identificar a los activos que resultan predominantes en la diversificación de las estrategias de medios de vida se utilizaron los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM por sus siglas en inglés) a través del software SPSS AMOS 24.

Los SEM son una técnica estadística multivariada que combina el análisis factorial con la regresión lineal (Afifi y Clark, 1990; Sampiero-Pacheco, 2019), para estimar el efecto y las relaciones entre múltiples variables (Manzano Patino, 2017). Algunas de ellas se establecen como latentes, ya que se miden a partir de otras variables denominadas observables, las cuales se miden de manera directa (Rodríguez y Closas, 2013). Para cuantificar estadísticamente estas relaciones se emplean coeficientes estructurales o coeficientes de vías que permiten evaluar los efectos directos, indirectos y totales de cada factor sobre la variable de respuesta analizada (Santibañez-Andrade, 2015; Schumacker y Lomax, 2004). Los resultados del SEM se pueden expresar en gráficos, denominados diagramas de ruta o diagramas estructurales, los cuales permiten visualizar todas las relaciones involucradas en el modelo.

Al responder los SEM a un marco teórico de referencia que permite establecer relaciones entre las variables para representar un determinado fenómeno (Guàrdia-Olmos, 2016), en esta investigación se propuso un modelo teórico en el que se establecen los activos como variables observables, y los capitales y las estrategias de medios de vida como variables latentes (Figura 7). El modelo sugiere que el desarrollo de un tipo de estrategia está determinado por la disponibilidad de los diversos activos que se encuentran agrupados en capitales. Es así como se establecieron tres estrategias de medios de vida, las cuales responden al tipo de actividades económicas afines que los hogares realizan (Tabla 5) (Ríos-Beltrán, 2016). Asimismo, se dispuso que cada capital estuviera constituido principalmente por tres activos; sin embargo, de acuerdo con el análisis de estadística descriptiva, se observó que algunas preguntas tuvieron una baja tasa de respuesta por parte los hogares, como sucedió con los activos referentes a las tradiciones y a la religión. Es por ello por lo que se optó por no incluir el capital cultural, y uno de sus activos, "Identidad otomí" quedó incluido dentro del capital social. Lo mismo sucede con el contexto de vulnerabilidad biofísica que no se consideraron dentro del modelo, sino que solo se integran en la descripción de los medios de vida.

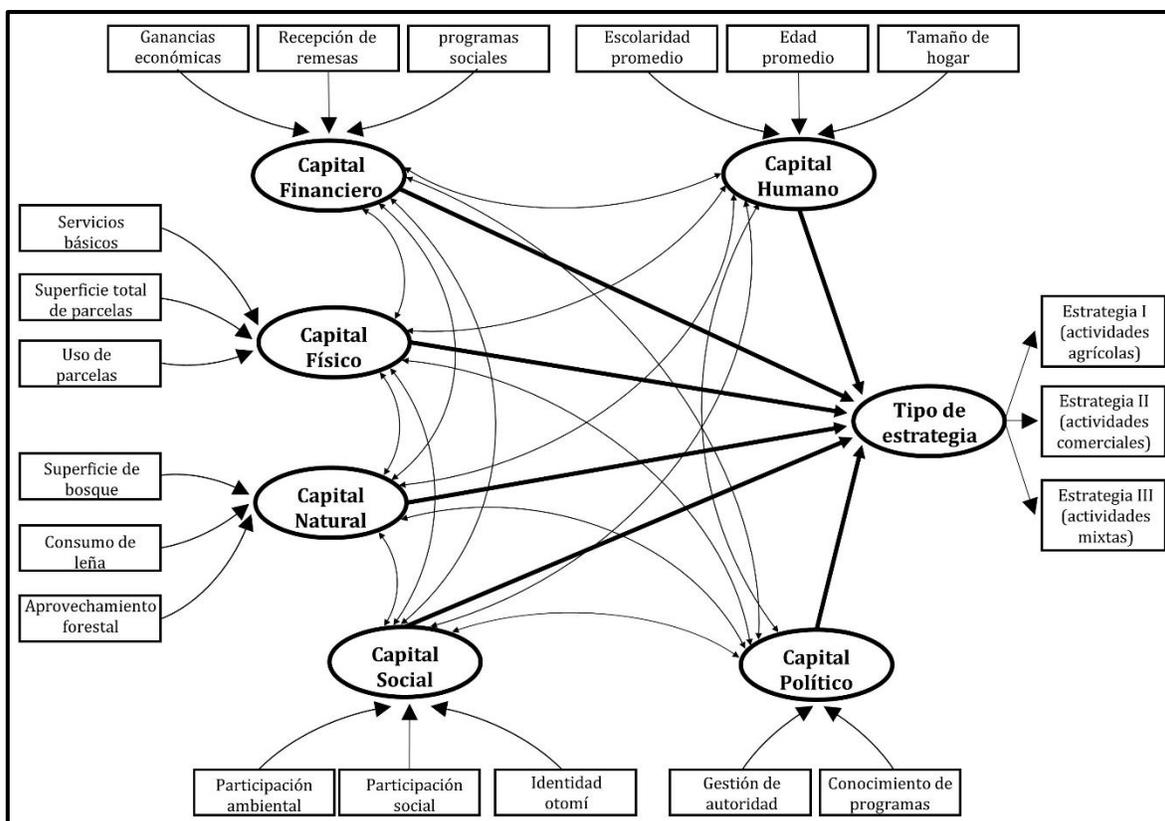


Figura 7. Modelo teórico de los tipos de estrategia de medios de vida. Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Tipos de estrategias de medios de vida

Estrategia	Descripción
Estrategia I: Orientada a actividades agrícolas y forestales	Los hogares se dedican completamente a actividades tradicionales como lo es la agricultura, ganadería y silvicultura.
Estrategia 2: Orientada a actividades de comercio y servicios	Los hogares se dedican totalmente a actividades relacionadas al comercio, incluidas las actividades de trabajo asalariado o por cuenta propia.
Estrategia 3: Orientada a actividades mixtas	Los hogares combinan la realización de tanto actividades tradicionales como vinculadas a los servicios.

2.4.3.2. Determinación de principales activos que inciden en la dinámica de la cobertura del bosque templado

A partir del modelo teórico propuesto se determinaron los activos que están estadísticamente relacionados con el desarrollo de cada una de las estrategias de medios de vida. Por consiguiente, para cada uno de los dos ejidos en cada periodo de estudio se obtuvieron tres

modelos SEM, uno por cada una de las estrategias; de ellos se eligió uno en función de la estrategia más representativa, es decir, la que realizan en mayor proporción los hogares.

La estimación de los modelos se realizó con el método de máxima verosimilitud, el cual permite que los valores estimados no dependan de la escala de medida de las variables (Sampiero Pacheco, 2019). Es así como se fueron eliminando aquellas relaciones que se consideraron poco significativas en función de sus índices críticos (CR); entre más alejado sea el valor de CR respecto del valor establecido de 1.96, menor será el nivel de significancia. Con ayuda de un conjunto de estadísticos de bondad de ajuste (Tabla 6) (Escobedo *et al.*, 2016), se obtuvo el modelo de mayor calidad, en el que los datos se ajustan bien estadísticamente y que representan un significado teórico práctico y sustantivo (Borrero y Hernández, 2014; Schumacker y Lomax, 2004)

Una vez concluidas las modificaciones y ajustes pertinentes en la estimación del modelo, se pasa a la interpretación de los resultados. Para fines de esta investigación se eligieron los coeficientes estandarizados, que son de gran utilidad en la determinación de la importancia relativa que tiene cada variable sobre las demás en el modelo, mientras mayor sea el coeficiente estandarizado estimado, mayor será la importancia de la relación causal (González-Hurtado, 2008). Asimismo, se consideró la correlación (*r*) para determinar la relación asociativa entre los capitales; los cuales actúan como variables latentes.

Tabla 6. *Índices de bondad de ajuste.*

Categoría	Índice	Criterio
Ajuste absoluto	χ^2	Cuanto menor sea el valor en comparación con los grados de libertad (dE), el ajuste del modelo será mayor.
	Raíz del residuo cuadrático promedio (RMSEA)	Entre más cercano a 0, mejor es el ajuste del modelo.
	Índice de bondad de ajuste (GFI)	Entre más cercano a 1, mayor es el ajuste del modelo.
	Índice de ajuste Incremental (IFI)	Entre más cercano a 1, mayor es el ajuste del modelo.
	Índice de bondad ajuste comparativo (CFI)	Entre más cercano a 1, mayor es el ajuste del modelo.
Ajuste parsimonioso	Razón de Chi cuadrado y grados de libertad (χ^2/dE)	Entre más cercano a 1, mayor es el ajuste del modelo.
	Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Entre más cercano a 1, mayor es el ajuste del modelo.

3. Resultados

3.1. Dinámica de la cobertura forestal

Como parte inicial de este apartado se aborda el estado más reciente de la cobertura y uso de suelo en cada ejido, Santa Clara de Juárez (Santa Clara) y San Sebastián Buenos Aires (San Sebastián), lo cual da la pauta para el análisis de la dinámica del bosque templado en el periodo comprendido entre 1971 y 2016.

3.1.1. Patrón de la cobertura y uso de suelo en el año 2016

La economía de Santa Clara y San Sebastián se han sustentado principalmente en el desarrollo de las actividades agropecuarias, siendo reflejo de la tendencia general que se observa en el municipio de Morelos (H. ayuntamiento de Morelos, 2009), donde la superficie dedicada a estas actividades en conjunto con la superficie de la cobertura forestal abarca alrededor del 80% de la superficie municipal.

En el año 2016, el 47% del área que comprenden ambos ejidos estuvo cubierta por cobertura forestal, siendo el bosque mixto el de mayor extensión; el 46% en Santa Clara y 48% en San Sebastián se trató de áreas agrícolas y la superficie restante correspondía a áreas artificiales, particularmente asentamientos humanos (Figura 8).

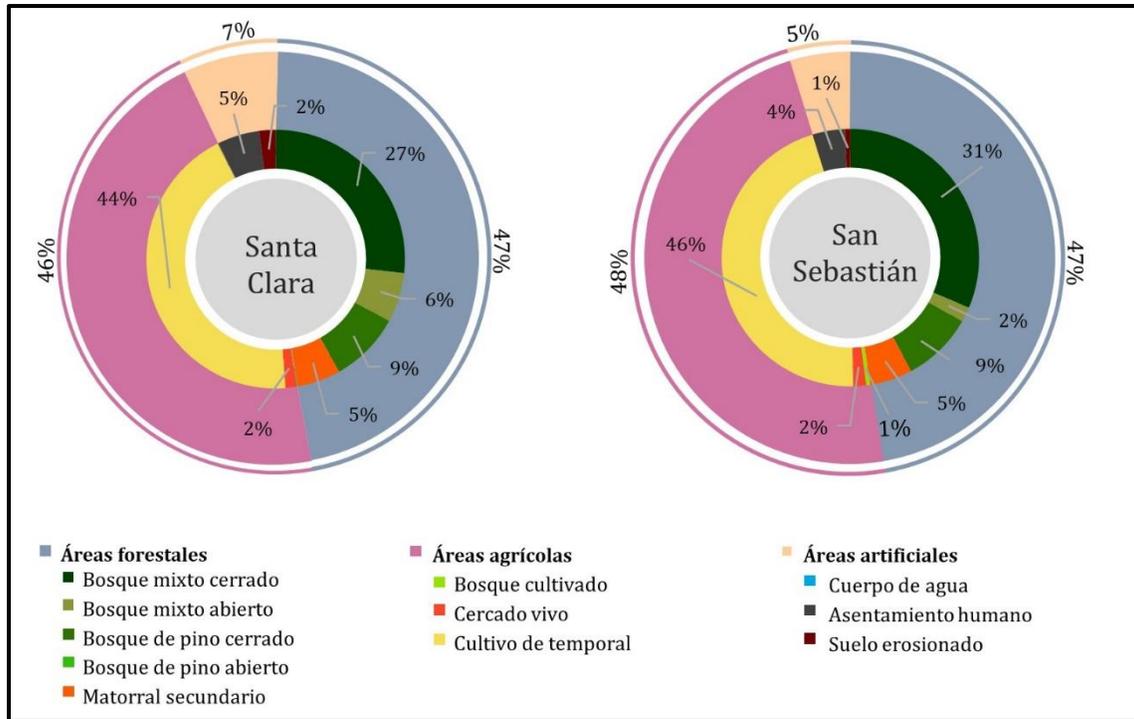


Figura 8. Porcentaje de cubiertas del suelo en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires en el año 2016.

Áreas forestales

Como ya se ha mencionado, las áreas forestales incluyen el bosque mixto, el bosque de pino y el matorral secundario. La diferencia entre el bosque cerrado y abierto reside en el porcentaje de cobertura de la superficie, es decir, si el terreno presenta una cobertura de copa continua entre un 10% y 75% se considera como bosque abierto, y cuando este es superior al 75% se establece como bosque cerrado. Este último tipo de cobertura tanto de bosque mixto y bosque de pino resultaron ser los predominantes en ambos ejidos.

Las áreas forestales se distribuyen por toda el área de estudio en fragmentos dispersos e inmersos en una matriz agropecuaria (Figura 9); sin embargo, una porción importante de la masa forestal se encuentra en grandes fragmentos de bosque mixto y de pino, principalmente concentrados en la mitad sur del área (Figuras 13 y 14).



Figura 9. Parcelas de cultivo rodeadas por fragmentos de bosque mixto en el ejido Santa Clara de Juárez. Autor A. Cruz-Bazán.

El bosque mixto se distribuye entre 2700-2950 m.s.n.m., sobre lomas y laderas lávicas recubiertas de cenizas volcánicas, con una pendiente medianamente pronunciada. La comunidad del bosque mixto está constituida por diferentes especies del género *Quercus*, como *Q. laurina*, *Q. rugosa*, *Q. obtusata*, y *Q. crassipes*, además de otras especies pertenecientes al género *Pinus*, tales como *P. patula* y *P. montezumae*. Si bien este tipo de bosque se distribuye de forma similar en ambos ejidos, San Sebastián sobresale ligeramente en cuanto al bosque mixto cerrado con un 31% (818.95 ha) en comparación con Santa Clara que presenta 27% (516.43 ha). Una situación similar se observó en el caso del bosque mixto abierto (Figura 8), el cual se distribuye en fragmentos alargados en la zona norte del ejido, en dónde principalmente existe un proceso de urbanización (Figura 14).

El bosque de pino es de composición variada, destacando la presencia de *P. Hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. Montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. patula* como las especies más abundantes; pese a lo anterior, reciben el nombre común de “pinos” u “ocotes” (García, 1998). El bosque de pino cerrado se posicionó como la tercera cubierta de suelo más extensa, tanto en Santa Clara como San Sebastián, (con un 9% de su superficie en ambos); se distribuye de manera localizada, y por lo general los fragmentos de bosque de pino cerrado se encuentran inmersos en la matriz agrícola o dentro de extensos fragmentos de bosque mixto cerrado. Este tipo de bosque provee

a los ejidos del principal producto forestal maderable, siendo las especies de mayor valor económico *P. douglassiana*, *P. montezumae* y *P. teocote* (H. ayuntamiento de Morelos, 2009; SMA, 2007).

Finalmente, el matorral secundario ocupó una superficie aproximada del 5% en ambos ejidos (Figura 8), donde se distribuyó en pequeños fragmentos de ~0.4 ha. La comunidad está conformada por arbustos de los géneros *Eupatorium*, *Baccharis* y *Senecio*, con gramíneas e individuos juveniles de los géneros *Quercus* y *Pinus* (Granados-Peláez, 2013). Estos matorrales se asocian al abandono de parcelas de cultivo, en dónde se desarrolla un proceso de regeneración, por lo general en orlas entorno a los fragmentos de bosque.

Áreas agrícolas

Dentro de este grupo se encuentran el cultivo de temporal y otras coberturas vegetales, como el bosque cultivado y el cercado vivo, siendo el cultivo de temporal la cubierta de mayor superficie en toda el área de estudio.

El bosque cultivado fue introducido en ambos ejidos a través de diversas jornadas de reforestación a lo largo de los años, en las cuales la especie que comúnmente se emplea es *Pinus patula*. Si bien su área de distribución es escasa con un porcentaje menor al 1% en ambos ejidos; sugiriendo así que las reforestaciones han tenido poco impacto en el área, este tipo de acciones se han realizado principalmente al interior, en la periferia y en los claros de los bosques perturbados (Figura 10), pasando así un tanto desapercibidas. No obstante, se constituye como un importante factor que promueve la recuperación de las coberturas y del ambiente forestal.



Figura 10. Reforestación con *Pinus patula* en fragmento de bosque mixto del ejido San Sebastián Buenos Aires. Autor: A. Cruz-Bazán

Los cercados vivos son alineaciones de árboles o arbustos que normalmente son plantados para delimitar el parcelado. Si bien es un elemento que puede ser imperceptible en el paisaje, en el área de estudio este tipo de cobertura se posiciona con una superficie mayor a los bosques cultivados (Figura 8). Corresponde a un tipo de vegetación relevante en el área de estudio, ya que con frecuencia está formado a partir de individuos remanentes del bosque nativo, como lo son madroños, encinos, oyamel y pino. Árboles que se han decidido mantener con el fin de delimitar sus parcelas o que se encuentran como un elemento de ornato en las principales vías de acceso como se aprecia en la figura 11. Se distribuyen favorablemente en el sector norte de los ejidos, que coincide con la ubicación de los principales asentamientos humanos.



Figura 11. Disposición de los cercados vivos en el ejido San Sebastián Buenos Aires. Autor: M. Cruz-Bazán.

El cultivo de temporal es la principal práctica agrícola en el área; su importancia se refleja en la proporción de la superficie que abarca en ambos ejidos, siendo de 44% en Santa Clara (846.61 ha) y de 46% en San Sebastián (1,191.75 ha). Los cultivos de mayor importancia son maíz, trigo, haba, frijol, papa, cebada, y avena; debido a que se tratan de productos básicos en la alimentación local por lo que son productos de autoconsumo en este municipio (García-Mendieta, 1999). Esta actividad ha traído consigo una modificación importante en el paisaje forestal, sobre todo en los principales valles aluviales y en algunos claros abiertos al interior de los bosques que cubren a las lomas lávicas, como se observa en la parte norte de los grandes fragmentos forestales en ambos ejidos (Figuras 14 y 15). Allí, las mejores condiciones edáficas y de humedad para el desarrollo de la actividad, han provocado la alteración de la composición y estructura de las comunidades forestales, creando un mosaico en el paisaje (Rzedowski, 2006) (Figura 12).



Figura 12. Transición entre parcela de cultivo de temporal, matorral secundario, y bosque mixto en el ejido San Sebastián Buenos Aires. Autor: A. Cruz-Bazán.

Áreas artificiales

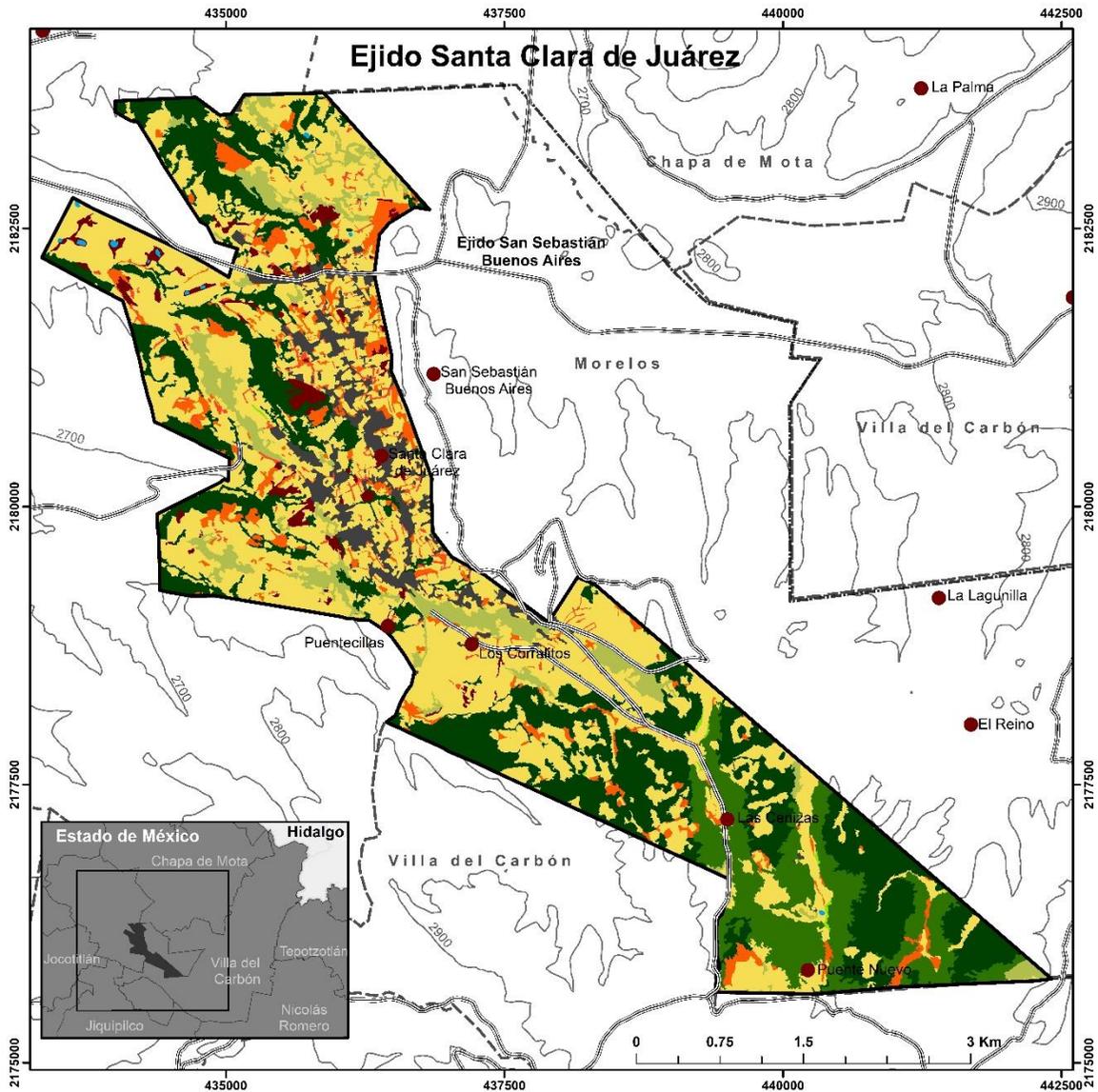
Este tercer grupo corresponde los cuerpos de agua, los asentamientos humanos y las áreas afectadas por suelo erosionado, los cuales en conjunto comprenden la menor superficie en el área de estudio. Los cuerpos de agua están escasamente representados, con registro de ellos solo en Santa Clara, con menos del 1% de su superficie ejidal (2.16 ha); se constituyen por un conjunto de 12 pequeñas embalses o bordos de agua ubicados en la zona noroeste del ejido, caracterizada por un suelo erosionado.

Los asentamientos humanos en la región se caracterizan por ser pequeños y de baja densidad de construcción, a excepción de las localidades que fungen como centros ejidales. Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires son reconocidas en el municipio de Morelos, puesto que cada una de ellas cuenta con una población aproximada de 2,500 habitantes y con ello presentan ya una traza urbana (H. ayuntamiento de Morelos, 2009; INEGI, 2010). Ambos centros ejidales se concentran en la parte norte del área de estudio, inmersos en un ambiente rural-agrícola, abarcando en conjunto una pequeña porción de la superficie de los ejidos; el 5% de en Santa Clara (101.52 ha) y el 4% en San Sebastián (106.75 ha) (Figura 8).

En cuanto a la superficie afectada por erosión de suelo, la región se distingue por tener suelos de tipo andosol y luvisol, que son considerablemente susceptibles a la erosión (H. ayuntamiento de Morelos, 2009) y sensibles al aprovechamiento agrícola intenso, motivo por el cual suelen perder la capacidad de absorber y almacenar eficientemente el agua (Rzedowski, 2006). El problema de erosión se asocia a la actividad fluvial de los barrancos, a la saturación de agua en el entorno de los cauces de ríos, y a la remoción de tierra para la construcción de infraestructura urbana y carretera, principalmente en el sector norte del área de estudio (Figura 13). En Santa Clara, las áreas afectadas por erosión de suelo son con mucho mayores a las que se presentan en San Sebastián (39.21 ha y 17.00 ha, respectivamente) (Figura 8).



Figura 13. Parcela agrícola con afectaciones por erosión de suelo en el ejido Santa Clara de Juárez.
Autor: A. Cruz-Bazán.



Cobertura y uso de suelo, 2016

Áreas forestales

- Bosque mixto cerrado
- Bosque mixto abierto
- Bosque de pino cerrado
- Bosque de pino abierto
- Matorral secundario

Áreas agrícolas

- Bosque cultivado
- Cercado vivo
- Cultivo de temporal

Áreas artificiales

- Cuerpo de agua
- Asentamiento humano
- Suelo erosionado

Referencias geográficas

- Localidad
- Elevación
- Carretera
- Límite municipal
- Límite ejidal
- Curvas de nivel cada 100 m

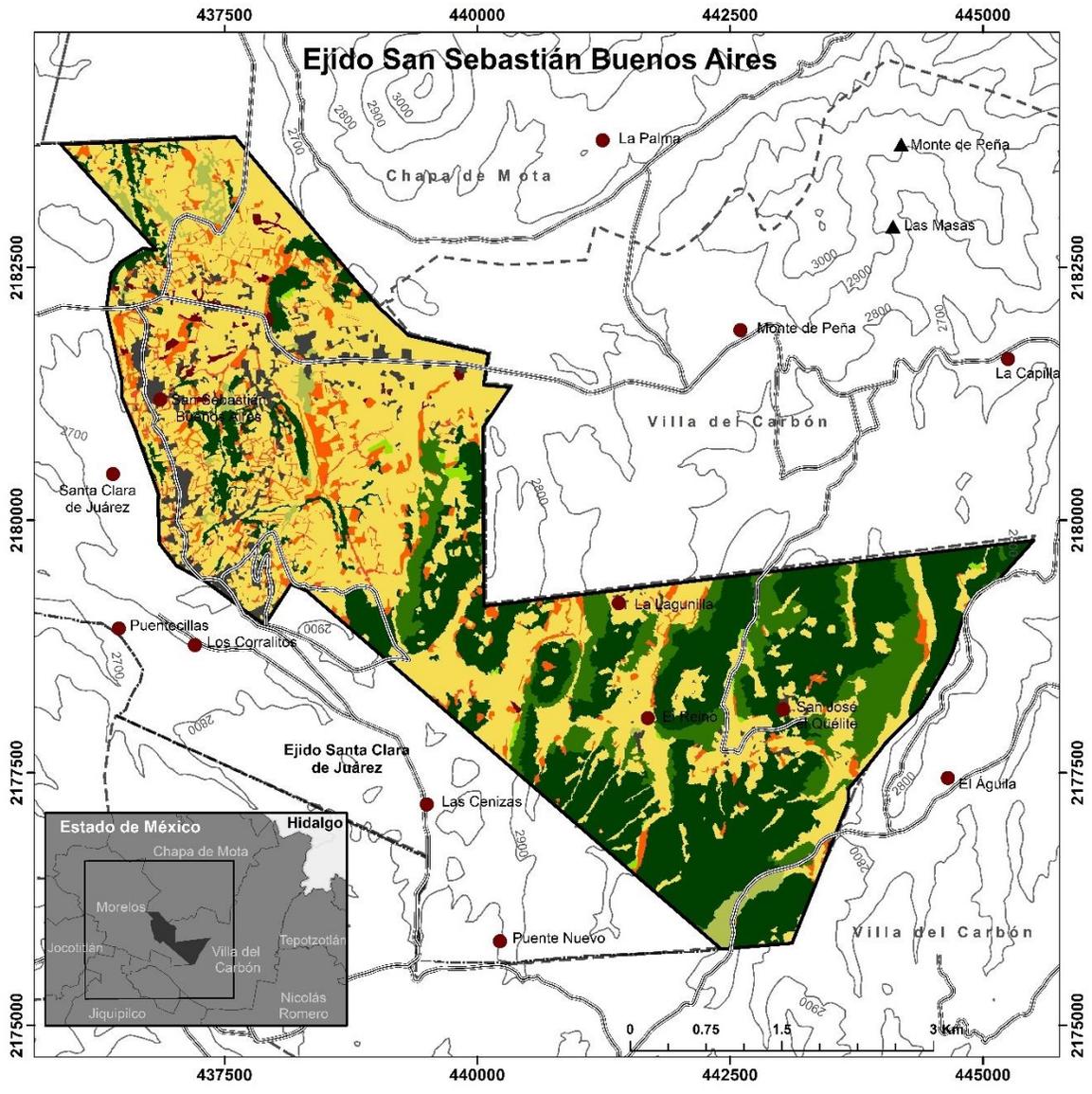
Datos geodésicos

Proyección: UTM Zona 14 N
Datum: WGS 1984

Elaborado por
Cruz Bazán Alejandra



Figura 14. Mapa de cobertura y uso de suelo del ejido Santa Clara de Juárez en el año 2016.



Cobertura y uso de suelo, 2016

<p>Áreas forestales</p> <ul style="list-style-type: none"> Bosque mixto cerrado Bosque mixto abierto Bosque de pino cerrado Bosque de pino abierto Matorral secundario <p>Áreas agrícolas</p> <ul style="list-style-type: none"> Bosque cultivado Cercado vivo Cultivo de temporal 	<p>Áreas artificiales</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuerpo de agua Asentamiento humano Suelo erosionado <p>Referencias geográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> Localidad Elevación Carretera Límite municipal Límite ejidal Curvas de nivel cada 100 m 	<p>Datos geodésicos</p> <p>Proyección: UTM Zona 14 N Datum: WGS 1984</p> <p>Elaborado por Cruz Bazán Alejandra</p>
--	--	--

Figura 15. Mapa de cobertura y uso de suelo del ejido San Sebastián Buenos Aires en el año 2016.

3.1.2. Dinámica de la cobertura forestal en el periodo de 1971-2000

Respecto a la dinámica de las cubiertas en este periodo (Tabla 7), en Santa Clara se aprecia la pérdida de 222.6 ha de la cobertura del bosque mixto cerrado, bajo una tasa anual de cambio de -1.4%. De manera paralela, tanto el bosque mixto abierto como el matorral secundario registraron ganancias con respecto a su cobertura inicial, siendo de 94.1 ha con una tasa anual de cambio del 3.9%, y del 77.7 ha con una tasa anual de cambio del 2.6%, respectivamente. Cabe mencionar que a pesar del incremento importante que presentó el bosque de pino abierto de 4.5 ha a una tasa de cambio de 7.3%, la superficie es poco representativa en el ejido.

Bajo la misma tendencia, San Sebastián mostró grandes pérdidas de su superficie forestal, entre las que se encuentran las correspondientes al bosque mixto abierto, de 11.04 ha y una tasa anual de cambio del -1.3%, y al bosque de pino cerrado con 64.50 ha bajo una tasa de cambio del -1.2%. Asimismo, el bosque de pino abierto mostró una ganancia de 37.4 ha de su cobertura inicial y a una tasa de cambio del 4.7% (tabla 7).

Tabla 7. Dinámica de cobertura, cambio porcentual y tasa anual de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 1971-2000.

	Santa Clara				San Sebastián			
	Superficie (ha)		Cambio de cobertura (ha)	Tasa anual de cambio (%)	Superficie (ha)		Cambio de cobertura (ha)	Tasa anual de cambio (%)
	1971	2000			1971	2000		
Áreas forestales								
Bosque mixto cerrado	648.2	425.6	-222.6	-1.4	882.1	779.8	-102.2	-0.4
Bosque de pino cerrado	188.1	176.0	-12.1	-0.2	220.1	155.6	-64.5	-1.2
Bosque mixto abierto	73.1	167.2	94.1	2.9	34.5	23.4	-11.0	-1.3
Bosque de pino abierto	0.7	5.1	4.5	7.3	13.5	50.9	37.4	4.7
Matorral secundario	71.8	149.5	77.7	2.6	73.8	161.5	87.7	2.7
Áreas agrícolas								
Bosque cultivado	0.0	2.5	2.5	100.0	0.00	0.7	0.7	-50.5
Cercado vivo	55.2	43.7	-11.5	-0.8	61.6	73.0	11.4	0.6
Cultivo de temporal	831.3	866.4	35.2	0.1	1,284.6	1,290.8	6.2	0.1
Áreas artificiales								
Cuerpo de agua	0.00	0.3	0.3	100.0	0.00	0.0	0.0	0.0
Asentamiento humano	22.2	58.1	35.9	3.4	22.5	58.8	36.4	3.4
Suelo erosionado	41.6	37.6	-4.0	-0.4	19.2	17.2	-2.1	-0.4
Total	1,932.1	1,932.1			2,611.8	2,611.8		

De acuerdo con la tabla 8, para este periodo se observan los procesos relevantes de la cobertura forestal. Si bien es cierto que gran proporción de las superficies ejidales de Santa Clara y San Sebastián no mostraron algún cambio, esto derivado de los altos porcentajes tanto de permanencia natural como de permanencia artificial; la deforestación se posicionó como el

proceso de cambio predominante y con mayores impactos negativos sobre la cobertura forestal. En Santa Clara la deforestación comprendió un cambio de superficie del 10.6% (204.3 ha), seguido de la degradación con el 8.9% (171.7 ha) y la recuperación con el 8.59% (166.1 ha). Mientras que, en San Sebastián, la deforestación involucró un cambio de superficie del 7.6% (198.8 ha), detrás de ello, se encontró la recuperación del 6.8% (176.8 ha) y en menor medida la degradación con el 4.4% (113.7 ha).

Tabla 8. Procesos de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 1971-2000.

Proceso	Santa Clara		San Sebastián	
	Superficie		Superficie	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Permanencia natural	585.7	30.3	880.7	33.7
Permanencia artificial	804.3	41.6	1,241.8	47.5
Recuperación	166.1	8.6	176.8	6.8
Degradación	171.7	8.9	113.7	4.4
Deforestación	204.3	10.6	198.8	7.6
Total	1,932.1	100.0	2,611.8	100.0

Las matrices de transiciones para este primer periodo 1971-2000 correspondientes a Santa Clara y San Sebastián (Tablas 9 y 10, respectivamente) muestran la dinámica que experimentó la cobertura forestal de acuerdo con los procesos de cambio de cobertura y uso de suelo.

Tabla 9. Matriz de transición en el ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000. (Superficie expresada en hectáreas).

		Año 1971											Total año 2000
		Bosque mixto cerrado	Bosque de pino cerrado	Bosque mixto abierto	Bosque de pino abierto	Matorral secundario	Bosque cultivado	Cercado vivo	Cultivo de temporal	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	Suelo erosionado	
Año 2000	Bosque mixto cerrado	379.5	2.7	5.7	0.0	4.9	0.0	6.2	25.8	0.0	0.1	0.7	425.6
	Bosque de pino cerrado	4.0	165.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	0.1	176.0
	Bosque mixto abierto	122.0	0.0	17.3	0.0	9.1	0.0	0.6	16.0	0.0	0.0	2.1	167.2
	Bosque de pino abierto	0.1	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	5.1
	Matorral secundario	28.1	4.6	11.8	0.3	16.9	0.0	6.8	75.9	0.0	1.1	4.0	149.5
	Bosque cultivado	0.9	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.2	2.5
	Cercado vivo	2.5	0.0	1.5	0.0	2.0	0.0	12.6	23.1	0.0	1.3	0.7	43.7
	Cultivo de temporal	109.1	10.4	35.5	0.4	36.2	0.0	21.9	638.8	0.0	5.4	8.6	866.4
	Cuerpo de agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
	Asentamiento humano	1.3	0.0	0.4	0.0	0.9	0.0	6.6	32.7	0.0	13.9	2.2	58.1
	Suelo erosionado	0.8	0.0	0.9	0.0	1.2	0.0	0.4	11.1	0.0	0.3	22.9	37.6
	Total año 1971	648.2	188.1	73.1	0.7	71.8	0.0	55.2	831.3	0.0	22.2	41.6	1,932.1

Procesos de cambio

Permanencia natural
 Permanencia artificial
 Recuperación
 Degradación
 Deforestación

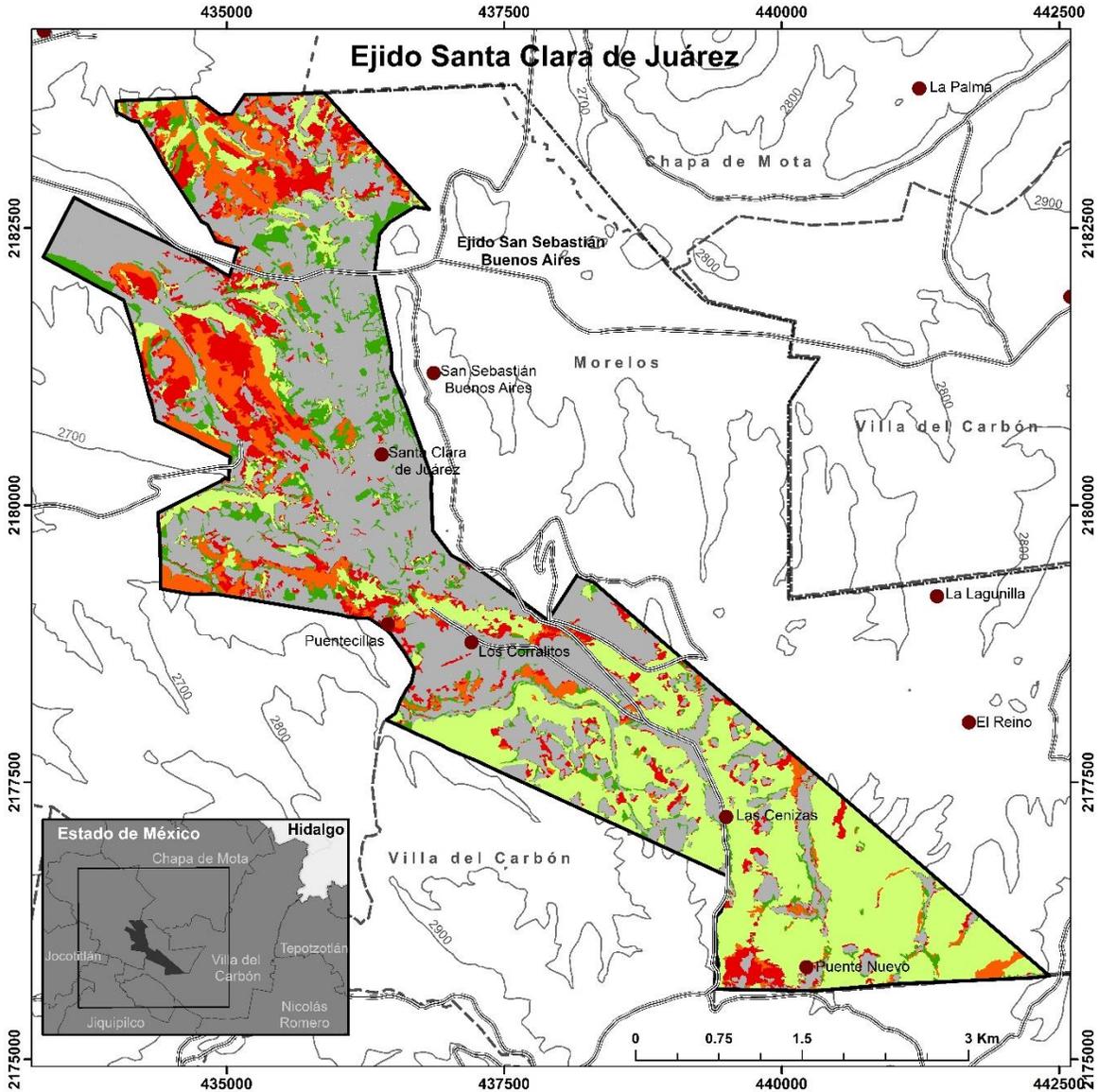
Tabla 10. Matriz de transición en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971- 2000. (Superficie expresada en hectáreas).

	Año 1971											Total año 2000
	Bosque mixto cerrado	Bosque de pino cerrado	Bosque mixto abierto	Bosque de pino abierto	Matorral secundario	Bosque cultivado	Cercado vivo	Cultivo de temporal	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	Suelo erosionado	
Bosque mixto cerrado	709.8	3.5	5.3	0.3	16.0	0.0	0.8	43.6	0.0	0.1	0.3	779.8
Bosque de pino cerrado	1.2	140.6	0.0	4.6	2.4	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	155.6
Bosque mixto abierto	12.2	1.1	4.8	0.3	0.8	0.0	0.4	3.8	0.0	0.0	0.0	23.4
Bosque de pino abierto	1.5	41.5	0.1	3.7	1.2	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	50.9
Matorral secundario	35.8	14.0	5.4	2.1	16.7	0.0	7.3	76.9	0.0	1.5	1.7	161.5
Bosque cultivado	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7
Cercado vivo	9.6	0.3	2.1	0.0	2.8	0.0	19.3	36.4	0.0	2.2	0.4	73.0
Cultivo de temporal	109.5	18.6	16.8	2.3	33.6	0.0	29.1	1,067.1	0.0	5.5	8.1	1,290.9
Cuerpo de agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asentamiento humano	2.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	4.5	38.5	0.0	13.0	0.6	58.8
Suelo erosionado	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	8.5	0.0	0.0	8.1	17.2
Total año 1971	882.1	220.1	34.5	13.5	73.8	0.0	61.6	1,284.6	0.0	22.5	19.2	2,611.8

Procesos de cambio

Permanencia natural
 Permanencia artificial
 Recuperación
 Degradación
 Deforestación

Aunque de manera general los procesos de recuperación, degradación y deforestación no mostraron un patrón regular en ambos ejidos, es posible delimitar ciertas zonas que resultaron fuertemente afectadas por alguno de ellos. Por ejemplo, en Santa Clara, la deforestación y degradación de los bosques se incrementaron en algunas franjas de su extremo norte y entorno a la localidad de Santa Clara, como se observa en la figura 16. Por su parte, en San Sebastián la deforestación fue más intensa en la zona central del ejido, así como en el entorno a muchos de los fragmentos forestales de la zona sur donde también destaca un área cercana a la localidad San José el Quelite por presentar degradación (Figura 17). Así también, el proceso de recuperación no se restringió a las extensas masas forestales del sur de los ejidos, sino que de manera inesperada se identificaron fragmentos de recuperación en torno a las principales localidades, de manera particular en Santa Clara; los cuales conforman una transición hacia las áreas con deforestación del lado oriente del ejido.



Cambios en la cobertura forestal en el periodo 1971-2000

Proceso	Referencias geográficas	Datos geodésicos
<ul style="list-style-type: none"> Permanencia natural Permanencia artificial Recuperación Degradación Deforestación 	<ul style="list-style-type: none"> Localidad Elevación Carretera Límite municipal Límite ejidal Curvas de nivel cada 100 m 	<p>Proyección: UTM Zona 14 N Datum: WGS 1984</p> <p>Elaborado por Cruz Bazán Alejandra</p>

Figura 16. Ubicación de los procesos de cambio en ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000.

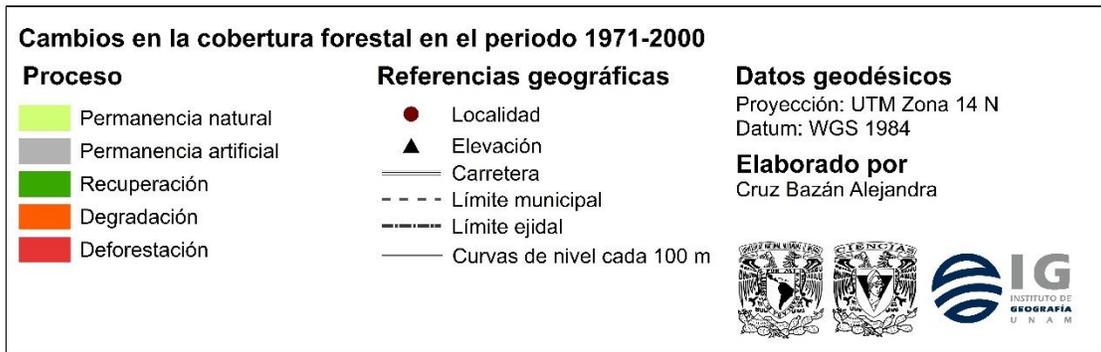
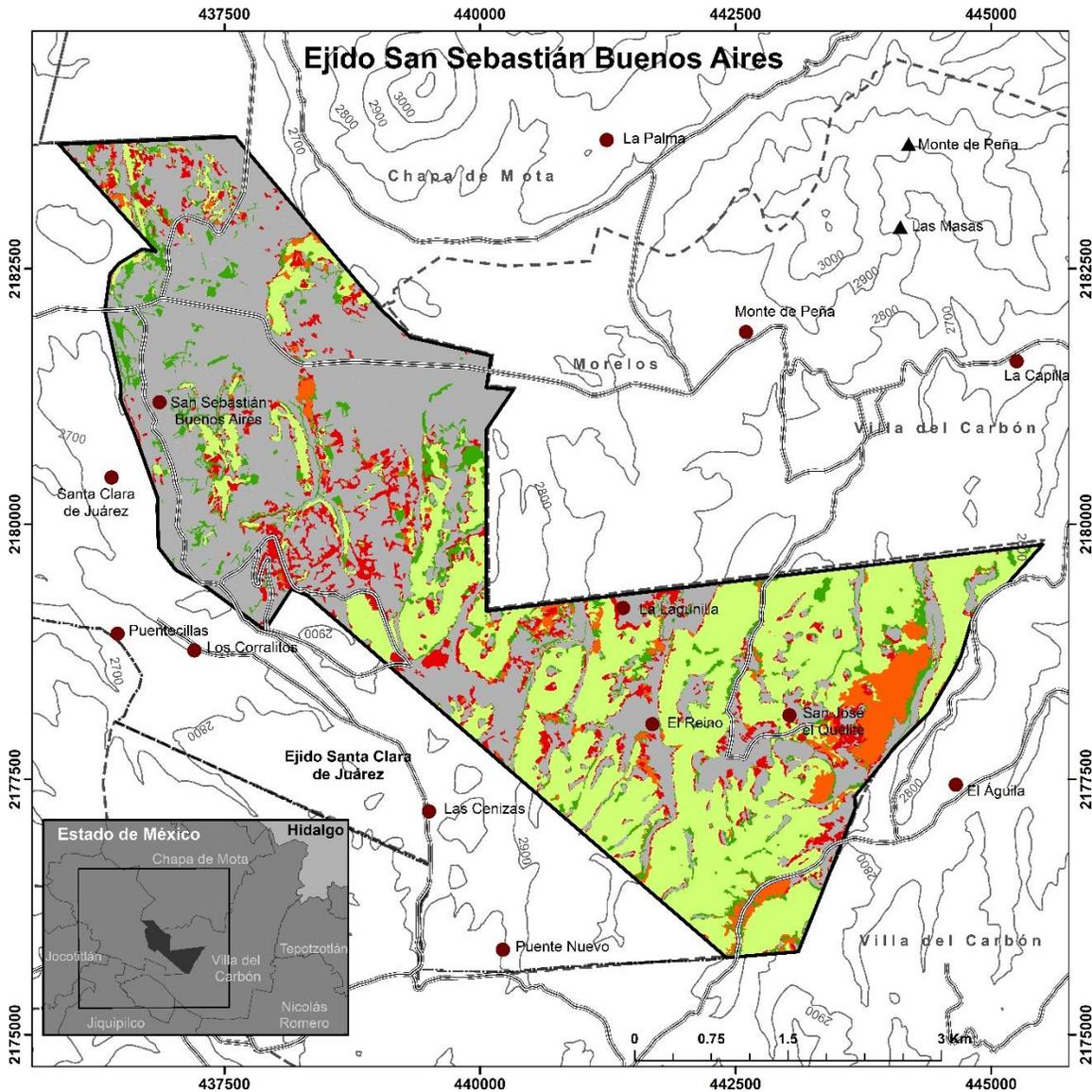


Figura 17. Ubicación de los procesos de cambio en ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000.

Permanencia natural

La permanencia natural únicamente comprende aquellas transiciones en las que se mantienen estables las coberturas forestales y, por lo tanto, no representan algún tipo de transformación. En ambos ejidos se presenta un patrón similar de permanencia natural, no obstante, resulta mayor en San Sebastián (Tabla 8); en dónde se mantuvo en mayor proporción la superficie registrada en el año 1971, destacando el caso del bosque mixto cerrado y el bosque de pino cerrado, con 709.8 ha y 140.6 ha, respectivamente (Tabla 10). En el caso de Santa Clara, el bosque de pino cerrado se ponderó como principal cobertura al mantener 165.2 ha de su superficie inicial, seguido del bosque mixto cerrado con 379.5 ha y en menor proporción el bosque mixto abierto con 17.3 ha (Tabla 9). Aunado a lo anterior, ambos ejidos registraron un porcentaje similar de permanencia de matorral secundario, 16.7 ha en San Sebastián y 16.9 ha en Santa Clara.

Permanencia artificial

El proceso de permanencia artificial comprende a las transiciones entre las áreas cultivadas, artificiales y sin cobertura vegetal. Al mantenerse el cultivo de temporal como principal uso de suelo en la región, implica que otras áreas artificiales han disminuido su superficie para el año 2000. Parte de las ganancias que presentó el cultivo de temporal se han asociado a la disminución del cercado vivo y suelo erosionado; en Santa Clara 39.8 ha y 8.6 ha (Tabla 9), mientras que, San Sebastián 29.1 ha y 8.1 ha (Tabla 10), respectivamente. De manera análoga, los asentamientos mostraron un incremento importante en ambos ejidos, logrando incluso a duplicar su superficie inicial con respecto al año 1971. Por otro lado, es interesante observar la poca presencia que tuvo el bosque cultivado en este periodo, ya que, a pesar de registrar un incremento, este no supera la hectárea de superficie en el año 2000 (Tabla 7).

Recuperación

El proceso de recuperación abarca a los distintos procesos que se relacionan con la regeneración de la cobertura vegetal natural, incluyendo, tanto a la transición de bosques abiertos a cerrados, de matorrales a bosques abiertos o cerrados. Así también del desarrollo de matorrales secundarios o bosques abiertos o cerrados sobre antiguas áreas de labor que fueron abandonadas.

En la mayoría de los casos consistió en el crecimiento vegetación forestal y de matorrales secundarios en áreas que inicialmente estaban destinadas para el cultivo de temporal. En el caso de Santa Clara (Tabla 9), 75.9 ha se convirtieron a matorral secundario, otras 25.78 ha a bosque mixto cerrado y finalmente 16.04 ha pasaron a bosque mixto abierto. En tanto que, en

San Sebastián la disminución de 76.9 ha de cultivo de temporal y 7.3 ha de cercado vivo dieron lugar a matorral secundario. En adición, 6.2 ha de cercado vivo y 25.8 ha de matorral secundario se transformaron en bosque mixto cerrado.

Degradación

El proceso de degradación incluye las transiciones que implican una modificación o transformación de las coberturas forestales o con vegetación natural a nuevas condiciones que suponen una pérdida en términos de biodiversidad. Este es el caso de cualquier tipo de bosque que pasa de una cobertura cerrada a abierta, o en dado caso se convierta a matorral secundario. Como resultado de un intenso manejo antrópico durante este periodo 1971-2000, tanto el bosque mixto como de pino tuvieron afectaciones significativas por degradación, siendo Santa Clara quien presentó un porcentaje mayor en comparación a San Sebastián, 8.9% y 4.4%, respectivamente (Tabla 7). La degradación en Santa Clara está principalmente relacionada con el bosque mixto, dado que 122 ha de su cobertura inicial pasó a abierta, así como 28.1 ha en conjunto a 11.8 ha de su cobertura abierta cambiaron a matorral secundario (Tabla 9) (Figura 18). Por su parte, San Sebastián presenta una dinámica similar con el bosque de pino; esto debido a que 41.5 ha de su cobertura cerrada pasó a ser abierta. Asimismo, es evidente que el matorral secundario experimentó un crecimiento considerable tras la pérdida de 35.8 ha de bosque mixto cerrado, 5.4 ha de bosque de mixto abierto y 16 ha de bosque de pino abierto, como se muestra en la tabla 10.

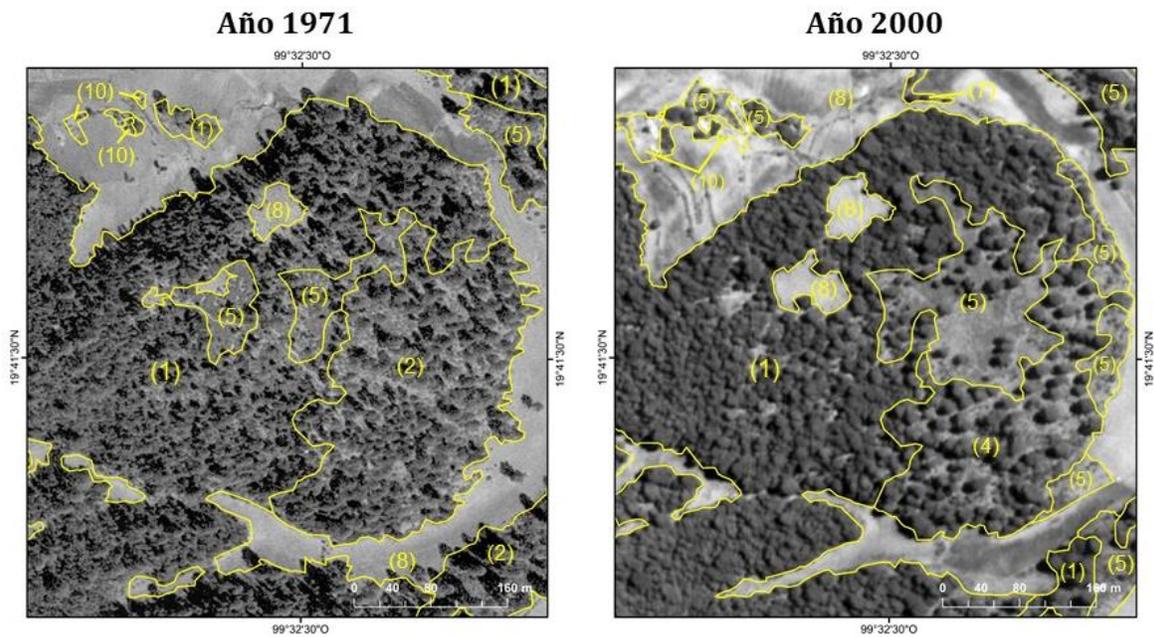


Figura 18. Degradación en un fragmento forestal próximo a la localidad de San José el Quelite en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000. Bosque mixto cerrado, (1), bosque de pino cerrado (2), bosque mixto abierto (3), bosque de pino abierto (4), matorral secundario (5), bosque cultivado (6), cercado vivo (7), cultivo de temporal (8), cuerpo de agua (9), asentamiento humano (10), suelo erosionado (11).

Deforestación

El proceso de deforestación supone la eliminación de las áreas forestales o con vegetación natural (matorrales y pastizales secundarios), las cuales se convierten ya sea en áreas agrícolas, áreas artificiales o en áreas sin cobertura vegetal.

Ambos ejidos presentaron una dinámica similar de deforestación; no obstante, porcentualmente Santa Clara se posicionó por encima de San Sebastián (Tabla 8). Derivado de lo anterior, en Santa Clara 36.2 ha de la superficie inicial de matorral secundario, así como 35.5 ha del bosque mixto abierto y 109.1 ha se convirtieron a cultivo de temporal (Tabla 9); ejemplo de ello es la figura 19. Lo mismo sucedió en San Sebastián, al registrar pérdidas de 16.8 ha de bosque mixto abierto, 33.6 ha de matorral secundario y 109.5 ha de bosque mixto cerrado, que en conjunto contribuyeron a la expansión de la superficie del cultivo de temporal correspondiente en el año 1971 (Tabla 10).

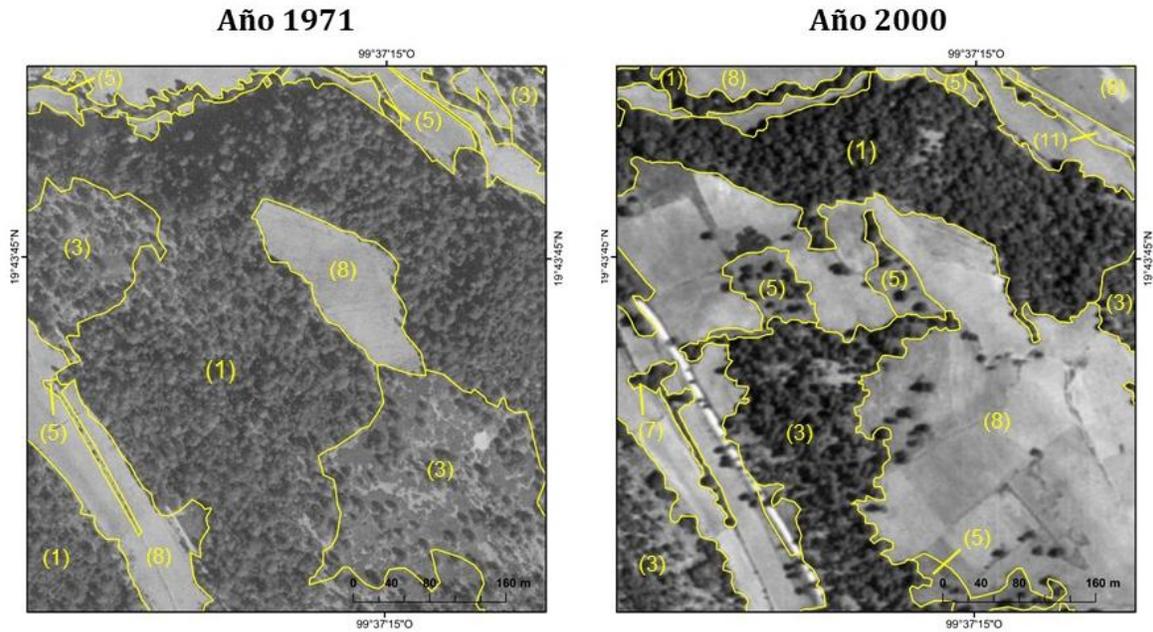


Figura 19. Deforestación en un fragmento de bosque templado correspondiente a la zona norte del ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000. Bosque mixto cerrado, (1), bosque de pino cerrado (2), bosque mixto abierto (3), bosque de pino abierto (4), matorral secundario (5), bosque cultivado (6), cercado vivo (7), cultivo de temporal (8), cuerpo de agua (9), asentamiento humano (10), suelo erosionado (11).

3.1.3. Dinámica de la cobertura forestal en el periodo de 2000-2016

En este segundo periodo, 2000-2016, como se aprecia en la tabla 11, en Santa Clara destaca la desaparición total del bosque de pino abierto. Así también, el matorral secundario perdió 45.2 ha de su cobertura en el año 2000, a una tasa anual de cambio de -2.2%, seguido del bosque mixto abierto que disminuyó 47 ha de su cobertura bajo una tasa anual de cambio de -2%. No obstante, dentro del balance positivo, el bosque mixto cerrado registró una ganancia de 90.8 ha a una tasa anual de cambio de 1.2%.

De manera similar, San Sebastián experimentó una pérdida total del bosque de pino abierto, una disminución de matorral con 22 ha en comparación a lo reportado en el año 2000. Con respecto a las ganancias, en San Sebastián se concentraron principalmente en el bosque mixto abierto con 25.6 ha a una tasa anual de cambio de 4.7%, seguido del bosque de pino cerrado que mostró un incremento de 78 ha de su cobertura inicial bajo una tasa anual de cambio de 2.6% (Tabla 11).

Tabla 11. Dinámica de cobertura, cambio porcentual y tasa anual de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 2000-2016.

	Santa Clara				San Sebastián			
	Superficie (ha)		Cambio de cobertura (ha)	Tasa anual de cambio (%)	Superficie (ha)		Cambio de cobertura (ha)	Tasa anual de cambio (%)
	2000	2016			2000	2016		
Áreas forestales								
Bosque mixto cerrado	425.6	516.4	90.8	1.2	779.8	818.9	39.1	0.3
Bosque de pino cerrado	176.0	171.3	-4.7	-0.2	155.6	233.5	78.0	2.6
Bosque mixto abierto	167.2	120.2	-47.0	-2.0	23.4	49.0	25.6	4.7
Bosque de pino abierto	5.1	0.0	-5.1	-100.0	50.9	0.0	-50.9	-75.3
Matorral secundario	149.5	104.3	-45.2	-2.2	161.5	139.5	-22.0	-0.9
Áreas agrícolas								
Bosque cultivado	2.5	2.8	0.3	0.7	0.7	13.9	13.1	20.1
Cercado vivo	43.7	27.5	-16.2	-2.9	73.0	41.4	-31.6	-3.5
Cultivo de temporal	866.4	846.6	-19.8	-0.1	1,290.8	1,191.7	-99.1	-0.5
Áreas artificiales								
Cuerpo de agua	0.3	2.2	1.9	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Asentamiento humano	58.1	101.5	43.4	3.5	58.8	106.8	47.9	3.8
Suelo erosionado	37.6	39.2	1.6	0.3	17.2	17.0	-0.2	-0.1
Total	1,932.1	1,932.1			2,611.8	2,611.8		

En este periodo 2000-2016, Santa Clara y San Sebastián presentaron una importante dinámica de la cobertura forestal tras posicionarse la recuperación como proceso de cambio dominante en ambos ejidos con el 12.7% (245.3 ha) y el 10.5% (275 ha) las superficies ejidales, respectivamente (Tabla 12). Mientras que la deforestación comprendió un cambio del 6.4% (123.7 ha) en Santa Clara y el 3.4% (89.2 ha) en San Sebastián; presentando así una disminución con respecto al periodo pasado, 1971-2000. Detrás de ello, como se observa en la tabla 12, en menor medida se presentó la degradación con el 2.3% (43.9 ha) en Santa Clara y con el 0.7% (18.6 ha) en San Sebastián.

Tabla 12. Procesos de cambio de cobertura y uso de suelo por ejido en el periodo 2000-2016.

Proceso	Santa Clara		San Sebastián	
	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)
Permanencia natural	623.1	32.3	947.4	36.3
Permanencia artificial	896.1	46.4	1,281.6	49.1
Recuperación	245.3	12.7	275.0	10.5
Degradación	43.9	2.3	18.6	0.7
Deforestación	123.7	6.4	89.2	3.4
Total	1,932.1	100.0	2,611.8	100.0

Las matrices de transiciones para este primer periodo 2000-2016 correspondientes a Santa Clara y San Sebastián (Tablas 12 y 13, respectivamente) muestran la dinámica que experimentó la cobertura forestal de acuerdo con los procesos de cambio de cobertura y uso de suelo.

Tabla 13. Matriz de transición en el ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 2000-2016. (Superficie expresada en hectáreas).

	Año 2000											Total año 2016
	Bosque mixto cerrado	Bosque de pino cerrado	Bosque mixto abierto	Bosque de pino abierto	Matorral secundario	Bosque cultivado	Cercado vivo	Cultivo de temporal	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	Suelo erosionado	
Bosque mixto cerrado	364.2	1.9	94.4	0.0	14.0	2.1	4.3	34.4	0.0	0.4	0.7	516.4
Bosque de pino cerrado	3.2	155.6	0.0	4.6	3.6	0.0	3.7	14.6	0.0	0.4	0.9	186.6
Bosque mixto abierto	29.7	4.9	49.8	0.2	16.1	0.2	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	105.0
Bosque de pino abierto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matorral secundario	4.3	4.0	1.0	0.0	48.3	0.0	3.4	41.7	0.0	1.0	0.5	104.3
Bosque cultivado	0.1	0.0	0.2	0.0	0.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	2.8
Cercado vivo	0.7	0.6	0.0	0.0	4.0	0.0	12.9	8.6	0.0	0.5	0.2	27.5
Cultivo de temporal	22.3	19.4	9.1	0.3	51.3	0.2	13.3	717.8	0.0	3.9	8.8	846.6
Cuerpo de agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	1.1	2.2
Asentamiento humano	0.9	0.7	0.3	0.0	6.7	0.0	5.6	34.4	0.0	51.6	1.3	101.5
Suelo erosionado	0.2	1.2	0.0	0.0	4.6	0.0	0.5	8.2	0.0	0.3	24.1	39.2
Total año 2000	425.6	188.4	154.8	5.1	149.5	2.5	43.7	866.4	0.3	58.1	37.6	1,932.1

Procesos de cambio

Permanencia natural
 Permanencia artificial
 Recuperación
 Degradación
 Deforestación

Tabla 14. Matriz de transición en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 2000-2016. (Superficie expresada en hectáreas).

	Año 2000											Total año 2016
	Bosque mixto cerrado	Bosque de pino cerrado	Bosque mixto abierto	Bosque de pino abierto	Matorral secundario	Bosque cultivado	Cercado vivo	Cultivo de temporal	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	Suelo erosionado	
Bosque mixto cerrado	748.4	1.1	3.9	0.3	21.9	0.2	8.1	34.8	0.0	0.2	0.0	818.9
Bosque de pino cerrado	2.2	142.1	0.5	48.0	30.1	0.3	0.0	10.3	0.0	0.0	0.0	233.5
Bosque mixto abierto	7.7	4.5	13.8	0.0	11.3	0.0	2.4	9.1	0.0	0.1	0.0	49.0
Bosque de pino abierto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matorral secundario	3.3	1.4	1.2	0.5	39.9	0.0	7.8	84.1	0.0	0.7	0.7	139.5
Bosque cultivado	1.3	1.3	0.0	0.0	4.3	0.1	0.1	6.8	0.0	0.0	0.0	13.9
Cercado vivo	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	21.9	13.1	0.0	0.5	1.1	41.4
Cultivo de temporal	16.2	5.0	4.0	2.0	43.5	0.1	25.0	1,082.4	0.0	7.2	6.5	1,191.8
Cuerpo de agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asentamiento humano	0.7	0.2	0.1	0.0	4.0	0.0	7.4	43.0	0.0	50.0	1.3	106.8
Suelo erosionado	0.1	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.2	7.3	0.0	0.1	7.6	17.0
Total año 2000	779.8	155.6	23.4	50.9	161.5	0.7	73.0	1,290.8	0.0	58.8	17.2	2,611.8

Procesos de cambio

Permanencia natural
 Permanencia artificial
 Recuperación
 Degradación
 Deforestación

En cuanto a los procesos de recuperación, degradación y deforestación en el periodo 2000-2016, los tres presentaron patrones irregulares de distribución a lo largo del área de estudio.

La recuperación, al contrario de lo que se esperaba, se ubicó espacialmente cerca o incluso dentro de las áreas en las que se concentran principalmente los cultivos de temporal y los asentamientos humanos. En Santa Clara, parte de las superficies de recuperación con mayor extensión se localizaron en la mitad superior del ejido (Figura 20), mientras que, en San Sebastián, sucedió lo contrario, se localizaron en la mitad inferior (Figura 21). Al ser la degradación un proceso con poca presencia, este se concentró principalmente en la zona sur a la orilla de los grandes fragmentos forestales o en algunos casos en la parte central de los mismos, como sucedió en San Sebastián (Figura 20). Asimismo, la deforestación, espacialmente se localizó con mayor predominancia en la orilla de los fragmentos forestales, a través de franjas alargadas y delgadas. A pesar de ello, no presentó un patrón exclusivo de distribución cercano a los asentamientos humanos con mayor densidad, como lo son las localidades de Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, las cuales figuran como cabeceras ejidales, respectivamente.

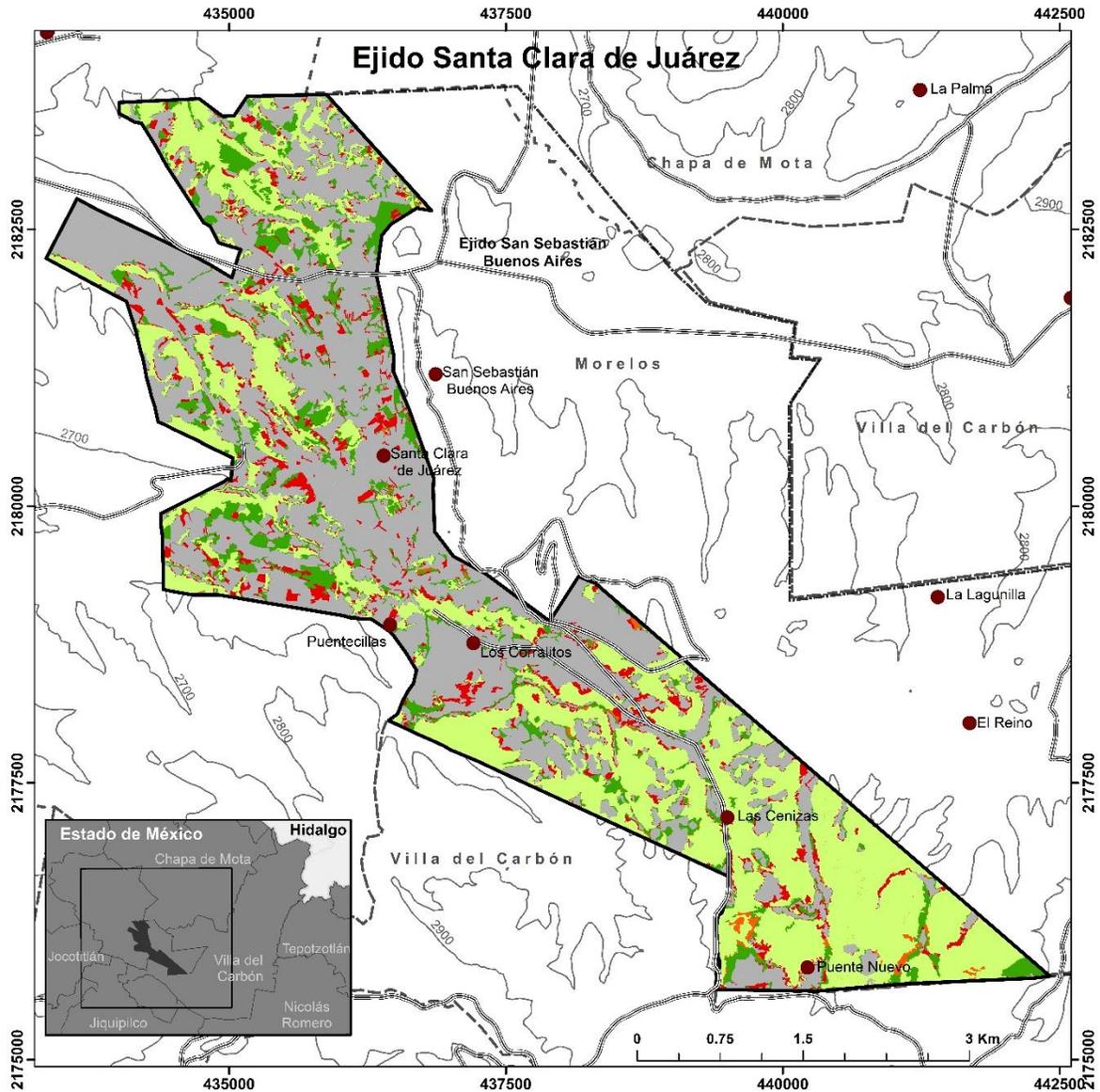


Figura 20. Procesos de cambio de cobertura y uso del suelo en ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 2000-2016.

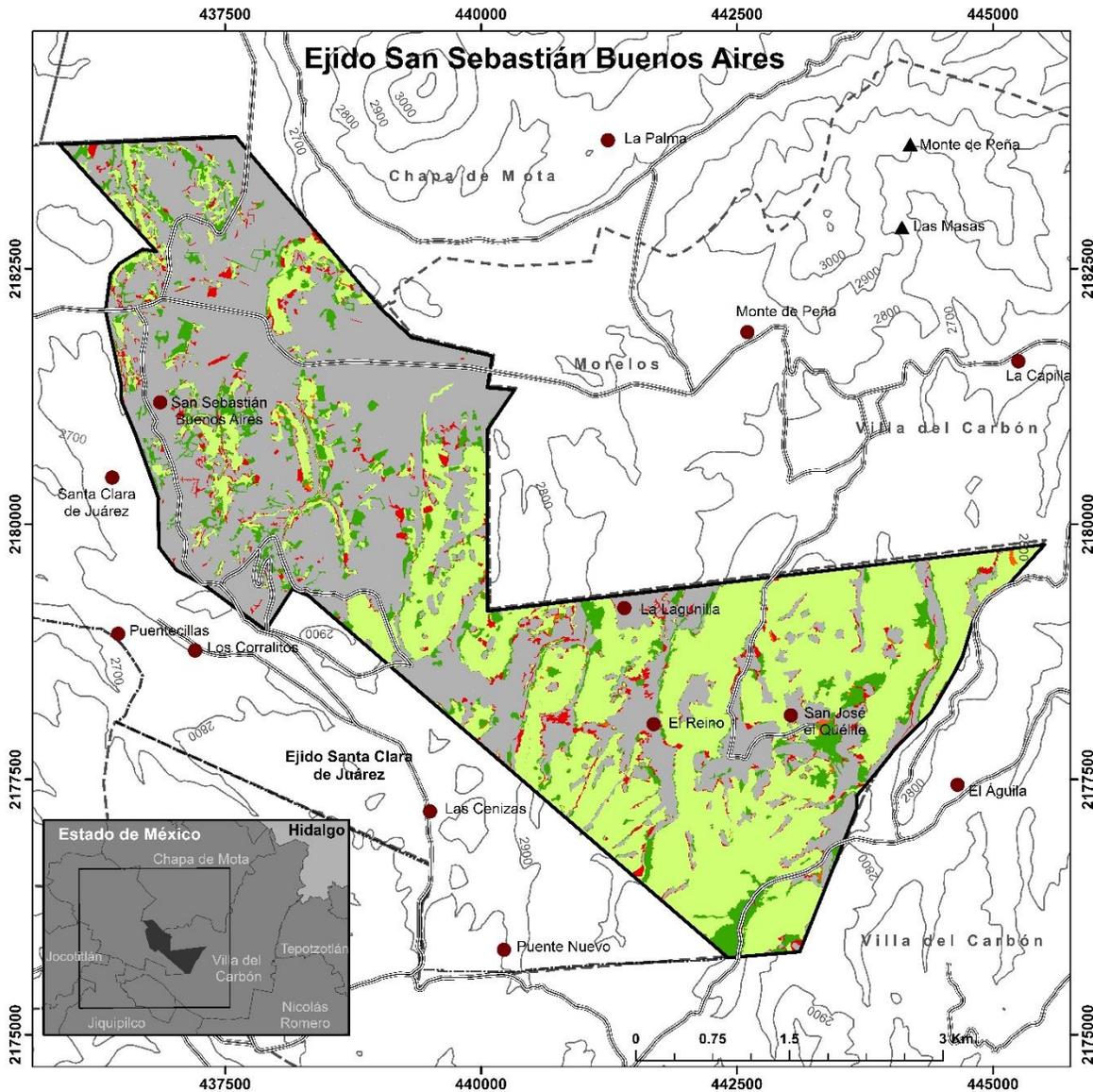


Figura 21. Procesos de cambio de cobertura y uso del suelo en ejeido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 2000-2016.

Permanencia natural

Así como en el periodo 1971-2000, nuevamente San Sebastián sobresale en la permanencia de sus coberturas forestales y de vegetación natural, dado que mantuvo en mayor proporción la superficie registrada en el año 2000 (Tabla 11). En este sentido, se mantuvieron 748.4 ha de bosque mixto cerrado, 142.1 ha de bosque de pino cerrado y 13.7 ha de bosque mixto abierto con respecto a la cobertura inicial en el año 2000 (Tabla 13). Por su parte, en Santa Clara destacaron la permanencia del bosque mixto cerrado y bosque de pino cerrado con 364.2 ha y 155.6 ha, y en menor medida el bosque mixto abierto con solo 48.3 ha (tabla 14).

Permanencia artificial

Con respecto a la permanencia artificial, este proceso afecta a una porción importante de la zona de estudio (Tabla 11). Si bien este tipo de áreas se mantuvieron estables, ciertamente existe una dinámica con pérdidas y ganancias para algunas de ellas. Ejemplo de esto es el cultivo de temporal, que no obstante exponer una cierta pérdida de superficie, resultó ser el uso de suelo predominante en ambos ejidos. Aunado a ello, es notable la expansión de los asentamientos humanos que duplican su superficie registrada en el año 2000 (Tabla 12), como resultado del crecimiento de la población local.

En el caso de Santa Clara, parte de la dinámica anterior se asocia a las transiciones que experimentó el cercado vivo, ya que, de su cobertura inicial, 13.3 ha se convirtieron a cultivo de temporal en adición a 5.6 ha que pasaron a asentamientos humanos. De manera paralela, el cultivo de temporal mostró una disminución de 34.4 ha para dar lugar así a otra porción de los asentamientos humanos (Tabla 13). Por su parte, en San Sebastián se observa una dinámica similar en el caso del cercado vivo, que cedió 25 ha a cultivo de temporal y 7.4 ha a asentamientos humanos. En cambio, resulta contrastante el incremento que tuvo el bosque cultivado, estableciéndose en superficie que inicialmente era cultivo de temporal (6.8 ha) (Tabla 14).

Recuperación

En este periodo 2000-2016, la recuperación fue el proceso que abarcó la mayor superficie de cambio, en contraste con lo registrado en el periodo anterior. En el caso de Santa Clara las principales aportaciones fueron el crecimiento de la cobertura del bosque mixto, puesto que 94.4 ha de la superficie como cobertura abierta pasó a cerrada. Asimismo, la disminución principal del cultivo de temporal de 41.7 ha causó el incremento de la cobertura del matorral secundario y de 34.3 ha que pasaron a bosque mixto cerrado; lo que sugiere el abandono de la

actividad agrícola, dando lugar así a un proceso de recuperación de la cobertura forestal. Derivado de lo anterior, se encontraron las transiciones de matorral secundario a bosque mixto, tanto en su cobertura abierto como cerrado, siendo así un cambio de 16.1 ha y de 14 ha, respectivamente. En adición, el bosque de pino mostró un crecimiento de cobertura que le permitió a las coberturas abiertas del año 2000 pasar prácticamente en su totalidad a coberturas cerradas (4.6 ha) (Tabla 13).

De manera paralela, San Sebastián presentó también una conversión importante del bosque de pino abierto a cerrado de 48 ha (Figura 22), la cual resultó más significativa en comparación a Santa Clara dado que la superficie de esta cobertura era igualmente mayor. No obstante, la recuperación estuvo asociada al abandono del cultivo de temporal que cedió 84.1 ha de su superficie a matorral secundario, 34.8 ha al bosque mixto cerrado, y en menor proporción al bosque de pino cerrado con 10.3 ha. Entre otros cambios que también figuraron, son los correspondientes de matorral secundario a bosque de pino cerrado (30.1 ha) y bosque mixto cerrado (21.9 ha) como se observa en su matriz de transición (tabla 14).

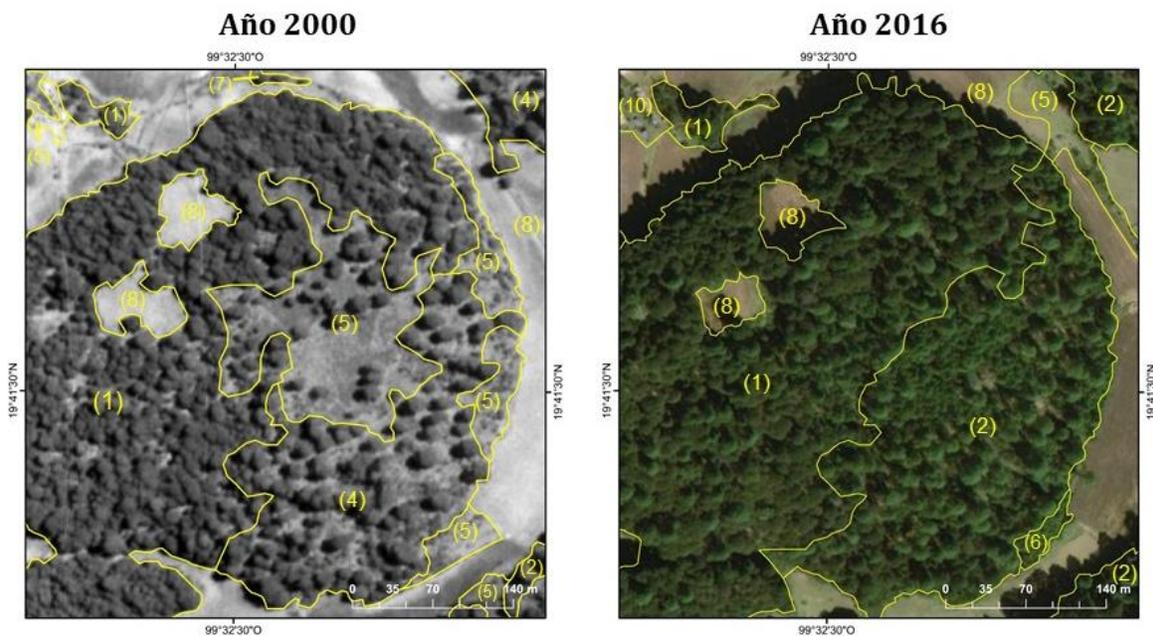


Figura 22. Recuperación de un fragmento forestal próximo a la localidad de San José el Quelite en el ejido San Sebastián Buenos Aires en el periodo 2000-2016. Bosque mixto cerrado, (1), bosque de pino cerrado (2), bosque mixto abierto (3), bosque de pino abierto (4), matorral secundario (5), bosque cultivado (6), cercado vivo (7), cultivo de temporal (8), cuerpo de agua (9), asentamiento humano (10), suelo erosionado (11).

Degradación

A pesar de que este proceso no fue predominante durante el periodo en estudio (Tablas 13 y 14), los cambios estuvieron relacionados con la reducción de la cobertura cerrada de bosque mixto y en menor medida de bosque de pino, lo cual es indicio de prácticas de manejo forestal como el aclareo. Asimismo, la transición de bosque de pino cerrado a bosque mixto abierto sugiere el posible crecimiento de encinos tras la tala selectiva de ejemplares de pino, pero sin implicar un aumento de la cobertura. Es así como Santa Clara destaca por una mayor pérdida de biodiversidad, ya que los bosques mixtos y de pino cerrados se degradaron a bosques abiertos con 29.7 ha y 4.9 ha, respectivamente (Tabla 13). En San Sebastián sucedió algo similar, ya que 4.5 ha de bosque de pino cerrado seguido de 7.7 ha de bosque mixto cerrado se degradaron a bosque mixto abierto (Tabla 14).

Deforestación

A diferencia de lo registrado en el periodo 1971-2000 en dónde la cobertura forestal original fue susceptible a grandes alteraciones, aquí se aprecia que hubo una disminución en ello. Como se observa en la tabla 11, el ejido Santa Clara tuvo un porcentaje mayor de superficie deforestada en comparación a San Sebastián (6.4% y 3.4% respectivamente); siendo la expansión de las áreas de cultivo temporal la principal causa. Entre las principales transiciones en Santa Clara se encontraron las pérdidas de 51.3 ha de matorral secundario, 19.4 ha de bosque de pino cerrado y de 22.3 ha de bosque mixto cerrado (Tabla 13); ejemplo de ello se observa en la figura 23. De igual manera, en San Sebastián, la deforestación se asoció a la disminución de 43.5 ha de matorral secundario y de 16.2 ha de bosque mixto cerrado (Tabla 14), dando lugar a parcelas de cultivo de temporal.

Si bien, el bosque cultivado representa una oportunidad para la recuperación de la cobertura forestal, su expansión se consideró dentro de las transiciones hacia áreas artificiales. Las poblaciones fueron introducidas con fines de aprovechamiento y están sujetas a un tipo de manejo que impide la eventual recuperación de la biodiversidad original.

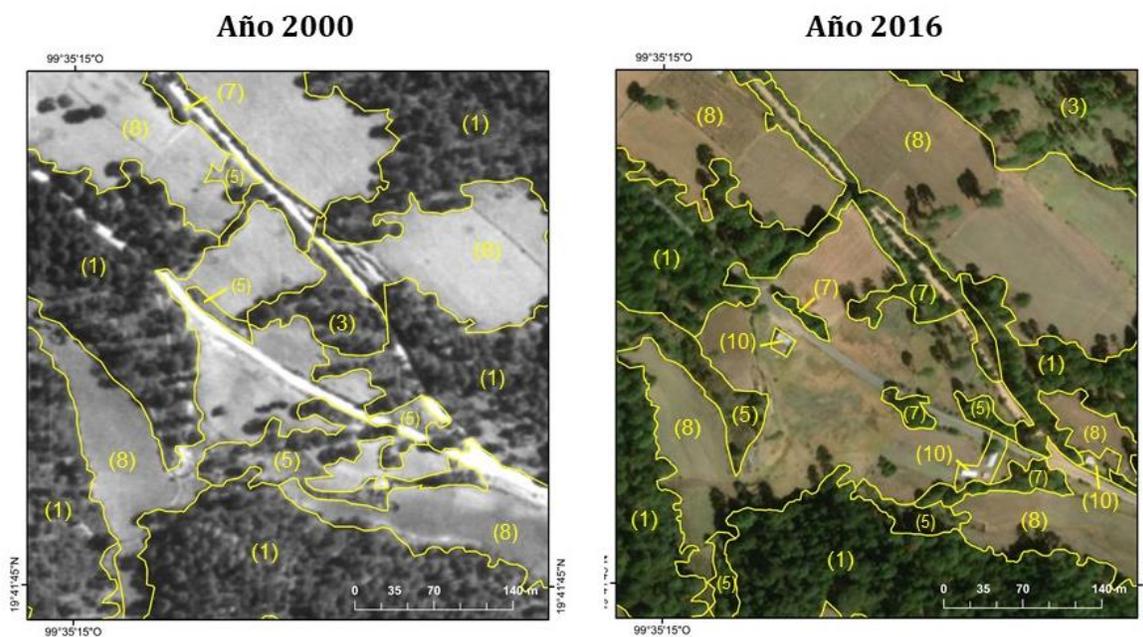


Figura 23. Deforestación de un fragmento de bosque templado próximo a la localidad de Los Corralitos en la zona sur del ejido Santa Clara de Juárez en el periodo 2000-2016. Bosque mixto cerrado, (1), bosque de pino cerrado (2), bosque mixto abierto (3), bosque de pino abierto (4), matorral secundario (5), bosque cultivado (6), cercado vivo (7), cultivo de temporal (8), cuerpo de agua (9), asentamiento humano (10), suelo erosionado (11).

3.2. Medios de vida en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto

En este apartado se presenta la descripción de la dinámica de los hogares en los ejidos Santa Clara de Juárez (Santa Clara) y San Sebastián Buenos Aires (San Sebastián) en los dos periodos establecidos, de 1971 a 2000, y 2000 a 2016, a través de cada uno de los capitales y el contexto de vulnerabilidad biofísica que determinan la evolución de los medios de vida en la región.

Entrevista a hogares

Se contó con la participación de 121 hogares. El 98% de los entrevistados ($n=118$) fueron representados por personas que cumplían con el rol de jefe de hogar, el 2% restante por los hijos mayores ($n=3$). La distribución de las personas entrevistadas fue 59% ($n=71$) hombres y 41% ($n=50$) mujeres. La edad promedio de las personas entrevistadas es de 50.88 años; el 46% se concentra en el rango de edad de entre 41 y 60 años, seguido por el rango de entre 21 y 40 años (27%, $n=33$), y el correspondiente a más de 60 años (26%, $n=56$).

En relación con la escolaridad, el nivel primaria es el predominante con un 48% de los entrevistados totales ($n=58$); no obstante, de manera particular, en San Sebastián se muestra

un mayor porcentaje de personas que no cuentan algún nivel de estudios, 42% ($n=25$), en comparación a Santa Clara, donde solo el 10% ($n=6$) se encuentra en esta situación (Figura 24a). En función de la ocupación, 56 de los entrevistados totales (46%), 54 hombres y 2 mujeres son campesinos, es decir, que desarrollan actividades relacionadas al campo como lo es la agricultura y pastoreo de animales (Figura 24b). Las actividades relacionadas con el hogar es la segunda ocupación predominante con 42 personas (35%), que es llevada a cabo en su totalidad por mujeres.

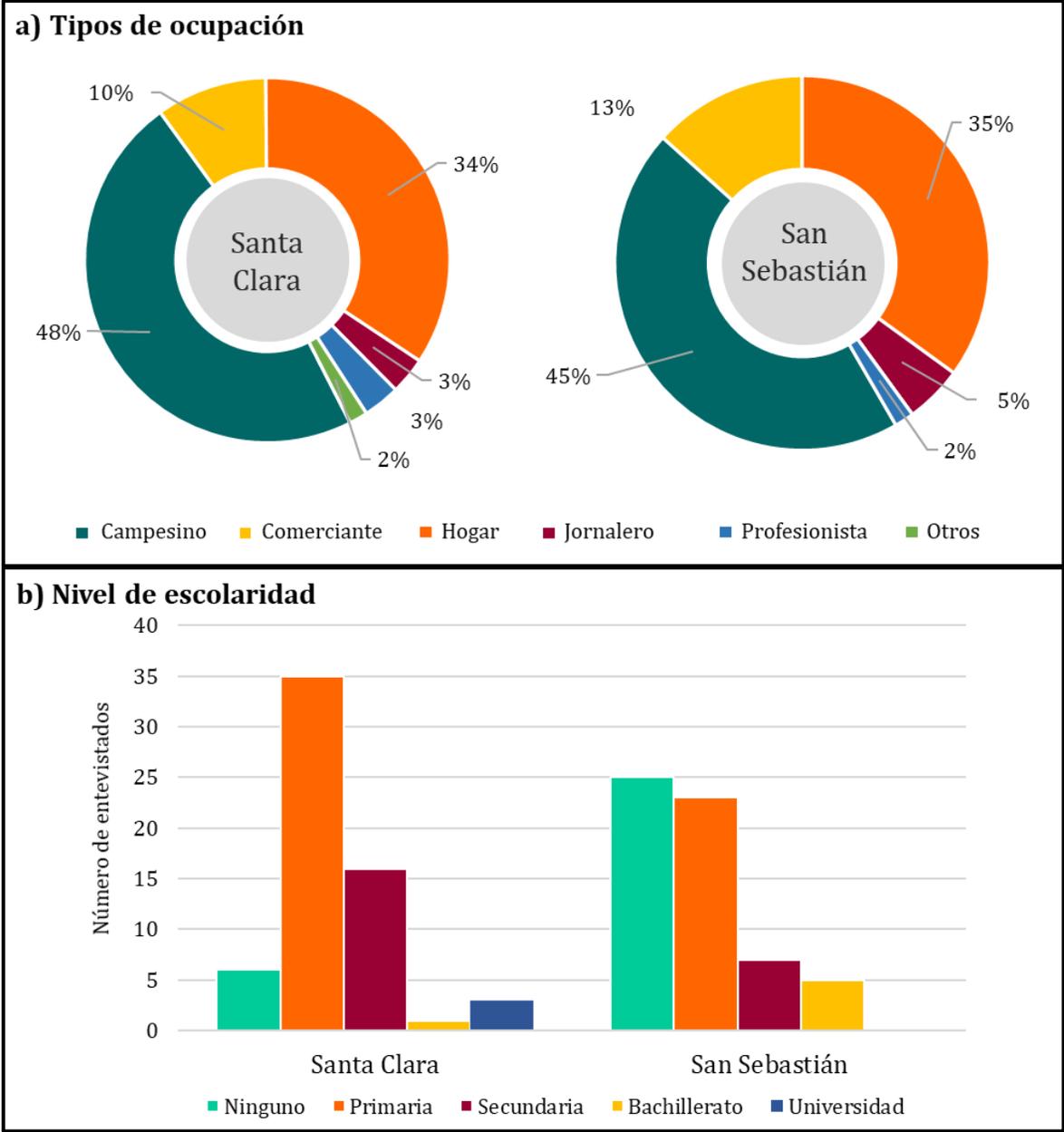


Figura 24. Características de las personas entrevistadas en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires.

3.2.1. Capital Humano

Configuración de los hogares

En general, los hogares cuentan con una configuración tradicional de padre, madre e hijos; la cual se ha mantenido sin mayores cambios al paso del tiempo. Actualmente, en el ejido de San Sebastián, el tamaño de hogar oscila principalmente entre 6 y 10 integrantes, con un promedio de seis integrantes, mientras que en el ejido de Santa Clara el promedio es de cinco personas. Asimismo, se observa un ligero incremento en la población entre los dos periodos de estudio, dado que en ambos ejidos los hogares se encontraban constituidos por un integrante menos al inicio del estudio, lo que obedece a la intensa dinámica demográfica del Estado de México, que, a partir de 1990, se coloca como la entidad más poblada del país (COESPO, 2017). Tanto para Santa Clara como para San Sebastián, hay un pequeño cambio del número de hogares de tamaño pequeño (1-5 integrantes) a hogares de tamaño mediano (6-10 integrantes) entre los dos periodos de estudio. Esta variación está asociada a la edad con las que las personas decidieron formar su hogar, estando en un rango de 20-30 años principalmente. En este sentido, los hogares más longevos, que se establecieron alrededor de las décadas de los sesenta y setenta, tienen entre seis y ocho hijos, resultando ser los de mayor tamaño familiar, situación que por lo regular no cambia para el segundo periodo. Por otro lado, los hogares que se establecieron a finales de los ochenta e inicios de los noventa, en el segundo periodo del estudio aumentaron su número de integrantes, pero en menor medida; así también, algunos hogares crecieron hasta la tercera generación, esto es, que conviven con sus nietos.

De acuerdo con los resultados, en el periodo 2000 a 2016 el 53% del total de los hogares ($n=64$) se encuentra en el rango de edad promedio de entre 21 a 40 años, con variantes que dependen del número de integrantes. En el caso de Santa Clara, el principal rango de edad es de 21 a 30 años, seguido del rango entre 31 y 40 años; lo cual difiere de la estructura del primer periodo, cuando el segundo rango predominante es el de menores de 20 años. Para el caso de San Sebastián, ocurre algo distinto, puesto que en el primer periodo sus hogares son más jóvenes, siendo los menores a 20 años y de entre 21 a 30 años los rangos principales; en tanto que en el segundo periodo predominan los hogares con una edad adulta promedio entre 21 a 50 años.

En cuanto al nivel de escolaridad, la mayoría de los hogares entrevistados cuentan con un nivel educativo formal bajo, llegando a estudiar por completo la primaria como máximo, especialmente aquellos que se conforman por personas mayores. El crecimiento más dinámico se registra en San Sebastián, dado que de un periodo a otro hay un incremento del 30% de los

hogares que tienen como nivel promedio la secundaria y de forma paralela, una disminución del 23% de hogares que no tienen asistencia escolar. Por su parte, en Santa Clara, alrededor del 2% de los hogares no cuentan con estudios y aquellos que cuentan con el nivel secundaria se llega duplicar al 24% con respecto al primer periodo; presentando así un menor rezago, comparado con San Sebastián.

Es así como en las últimas décadas se vislumbra un incremento en la escolaridad alcanzada por los hogares, ascendiendo de nivel primaria a nivel secundaria, y con casos puntuales de personas con estudios universitarios. Este incremento se explica, tanto por el interés creciente de las familias para que los niños y jóvenes completen y prolonguen su formación escolar; así como por una mayor disponibilidad de centros educativos en la región y de manera particular en cada uno de los ejidos. Aquellos interesados en cursar más allá del nivel secundaria acuden como primera opción a San Bartolo Morelos, la cabecera del municipio.

Ocupación

De acuerdo con la distribución de edades, la mayor parte de los hogares presenta como mínimo con un integrante en edad laboral de 15 a 65 años. No obstante, una gran parte de la población dentro de este grupo no desarrolla alguna actividad remunerada, ya sea porque se encuentra estudiando o simplemente no reporta una ocupación específica por el momento.

Entre las ocupaciones reconocidas en el área, las relacionadas al campo y hogar son las más frecuentes al involucrar 25% ($n= 83$) y 20% ($n= 65$) de la población en Santa Clara, situación que también se observa en San Sebastián con 28% ($n= 102$) y 21% ($n= 76$), respectivamente (Figura 25). Otras actividades de importancia se relacionan al comercio, como lo es disponer de una tienda de abarrotes, tienda de artículos y venta de alimentos. En menor medida están las actividades relacionadas con la construcción, el servicio doméstico y el transporte, que se encuentran catalogados como actividades de tipo jornalero.

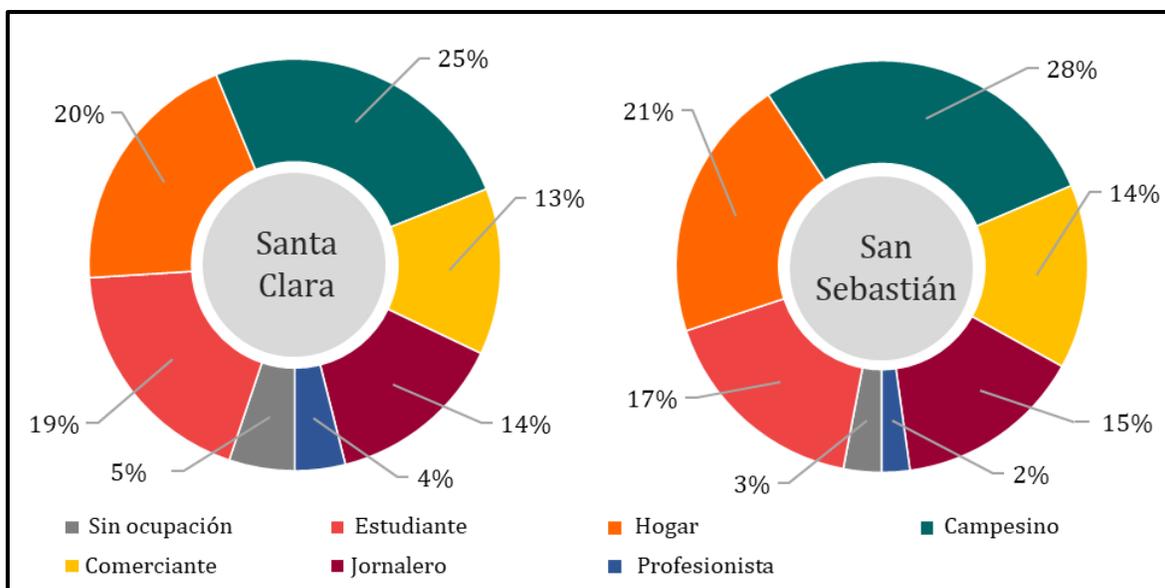


Figura 25. Distribución por tipo de ocupación de la población total entrevistada en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires.

Migración

Otro aspecto importante del capital humano es la migración, ya que se vincula principalmente con la búsqueda de mejores condiciones de vida, a través del empleo y el aumento del ingreso (COESPO, 2016). En términos generales, la población es originaria tanto de Santa Clara como de San Sebastián, siendo muy pocas las personas foráneas que han decidido radicar y establecerse en alguno de estos ejidos. En cuanto a la emigración definitiva, la tasa es baja con 11% (75 personas) de la población total; en tanto que el 46% de los hogares en Santa Clara y el 38% en San Sebastián manifiestan que en algún momento algún miembro de su familia ha migrado de manera temporal, siendo el segundo periodo el más activo.

De acuerdo con INEGI (2010), la edad del grueso de los emigrantes mexicanos se encuentra entre 20 y 34 años; principalmente por motivos de trabajo, seguido de la falta de oportunidades y estudios. La cercanía geográfica de ambos ejidos con la Ciudad de México ha contribuido a que esta sea el principal destino por el que han optado la mayoría de los emigrantes. En menor medida, por lo general hombres, han optado por radicar en Estados Unidos una temporada de varios años y posteriormente regresar con sus familias, siendo los hombres generalmente quienes realizan esto. Por otra parte, a causa de las actividades comerciales que desarrollan los hogares, es común que parte de la población se traslade con frecuencia a otros municipios cercanos como Naucalpan de Juárez y Atizapán de Zaragoza, así como al norte de la Ciudad de México, como se relata en el siguiente testimonio:

“Aquí en el pueblo aproximadamente el salario al día es de entre \$100.00 a \$120.00, y la gente va en busca de fuentes de trabajo en otros lugares, donde sea mejor pagado. Es por eso que la gente va y viene, alrededor del 80.00% de la población va a la Ciudad de México a trabajar, ya sea de albañilería o limpieza en casa, principalmente, y el otro 20.00% va a Estados Unidos por un tiempo y luego regresan.”

(Actor clave de San Sebastián Buenos Aires, mayo, 2019).

3.2.2. Capital Financiero

Ingresos económicos

Para la mayor parte de los hogares entrevistados, tanto en Santa Clara como en San Sebastián, la principal fuente de ingresos proviene de las actividades económicas que realizan; al contar una tasa baja de emigración, las remesas no figuran como una fuente de ingresos importante.

Al igual que en muchas comunidades de la región, las actividades tradicionales como la agricultura, ganadería y silvicultura son las más importantes; no obstante, los hogares han optado por desarrollar otras actividades alternativas como el comercio, y algunas más relacionadas con los servicios fuera de sus ejidos; por ello, la percepción de los ingresos de los hogares es variada. De acuerdo con los resultados, más de la mitad de los hogares entrevistados en ambos ejidos manifestaron percibir un nivel muy bajo o bajo de ingresos. Esto derivado de que los bienes generados en las actividades tradicionales son como productos de autoconsumo en el hogar.

En el caso de San Sebastián, en el primer periodo la mayoría de los hogares (80%) reportan ingresos económicos de niveles muy bajo y bajo, siendo de interés observar que para el siguiente periodo la proporción de hogares con un nivel muy bajo pasó de 42% a 17%. Esto implica que los hogares han tenido la oportunidad de mejorar el monto de sus ingresos económicos, y de ascender a un nivel medio para el segundo periodo; en menor proporción, se puede ver un incremento hacia el nivel alto en el 13% ($n=8$) de los hogares. En contraste, en el periodo de 1971-2000 los hogares de Santa Clara se concentran principalmente en el nivel medio, en tanto que un menor número de hogares se encuentran el nivel muy bajo; sin embargo, en el periodo siguiente, el nivel bajo es el sobresaliente, seguido del nivel medio.

Participación en programas sociales

Si bien históricamente han existido distintos programas de apoyo en la región, en Santa Clara y San Sebastián los programas que tienen mayor presencia a partir de la década de los noventa

son PROAGRO y PROSPERA; no obstante, los resultados muestran que un porcentaje pequeño de los hogares cuentan con alguno de ellos.

El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), desde sus inicios en el año de 1994 ha estado presente en ambos ejidos; sin embargo, no ha permeado debido a que la mayoría de los hogares no poseen grandes superficies de terreno, o estos no se han mantenido activos. Durante el primer periodo, 1971-2000, el 13% ($n= 8$) de los hogares entrevistados en Santa Clara, y el 25% ($n= 15$) en San Sebastián participan en este programa; para el periodo siguiente hay un incremento del 20% y del 13% respectivamente (Tabla 15), esto debido a que los hogares van cumpliendo con los requisitos.

En cuanto a PROSPERA, al ser un programa sucesor de Oportunidades y Progresá que datan de 1997, su percepción en los hogares de ambos ejidos resulta menor al 10% en el primer periodo, en tanto que en el segundo se mantuvo baja, del 26% ($n= 16$) en Santa Clara y 33% ($n= 20$) en San Sebastián (Tabla 15). Así también, en los ejidos han existido apoyos temporales, como los proporcionados por las diferentes administraciones del gobierno a nivel estatal, como el denominado “Gente Grande” que está destinado al grupo de adultos mayores. A nivel municipal, se han llevado a cabo programas como el de “Empleo Temporal” en la conservación de caminos y otros más en materia forestal como son las campañas de reforestación y limpieza (H. ayuntamiento de Morelos, 2014).

Tabla 15. Participación en programas de los hogares de los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, por periodo de estudio.

Ejido	Periodo	Programa	
		PROCAMPO	PROSPERA
Santa Clara	1971-2000	13 %	10%
	200-2016	33%	26%
San Sebastián	1971-2000	25%	5%
	200-2016	38%	33%

3.2.3. Capital Físico

Infraestructura

Ambos ejidos se caracterizan por contar con una infraestructura básica que se ha ido consolidado con el paso del tiempo.

En el caso de Santa Clara, desde mediados de la década de 1990 dispone de una unidad de atención médica que en la actualidad continúa prestando servicios. En el segundo periodo se han construido espacios de recreación y cultura, tales como el auditorio comunitario, la plaza cívica, el centro deportivo, el jardín vecinal y juegos infantiles, que en conjunto constituyen un complejo ejidal (H. ayuntamiento de Morelos, 2016). Por su parte, San Sebastián cuenta con un centro de atención que data de la década de los ochenta y que en los últimos años se remodeló; también cuenta con una biblioteca pública, un auditorio comunitario, una plaza cívica y varias canchas deportivas enfocadas al fútbol y basquetbol.

En cuanto a la infraestructura vial de Santa Clara y San Sebastián, predominan los accesos construidos con cemento hidráulico, asfalto y empedrados, y en algunos casos con revestimientos de materiales pétreos o simplemente son terracerías (H. ayuntamiento de Morelos, 2009) (Figura 26). La vía más importante es la carretera estatal Atlacomulco-Villa del Carbón, la cual conecta con el extremo norte de las calles principales de ambos ejidos; al sur, los ejidos tienen acceso a otra carretera estatal con dirección a San Lorenzo Malacota y Villa de Carbón. Como la población se encuentra dispersa en torno al centro de los ejidos, existen diversas vías alternas de terracería que al iniciar temporada de lluvias se vuelven intransitables; situación que el gobierno municipal ha atendido paulatinamente en los últimos años con recubrimientos de cemento.



Figura 26. Avenida Principal en el ejido Santa Clara de Juárez; vialidad que es considerada como primaria ya que permite recorrer de norte a sur al ejido en su parte central. Autor: A. Cruz-Bazán.

Servicios básicos

Los servicios básicos, tales como el acceso al agua potable, disponibilidad de servicio de drenaje, servicio de electricidad y combustible para cocinar en las viviendas, son muy importantes para el entorno en el que las personas interactúan y se desarrollan, puesto que son un factor que eleva el bienestar de las personas y su calidad de vida (SEDESOL, 2011).

De manera paulatina los hogares han mostrado una posibilidad de contar con más servicios básicos a los que inicialmente ya disponían, siendo los correspondientes a la electricidad y el suministro de agua potable los principalmente. Esto representó que, de un periodo a otro, en ambos ejidos se vislumbrara una transición de los hogares con una mayor cobertura de servicios básicos de manera significativa como se observa en la figura 27.

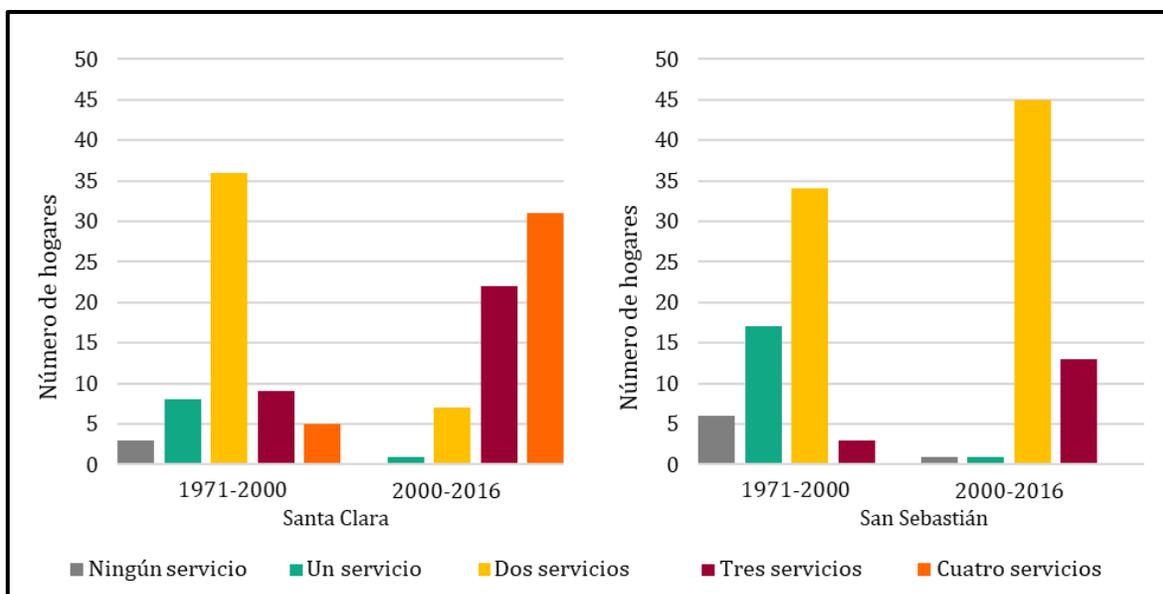


Figura 27. Número de servicios básicos que disponen los hogares en los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio.

Un servicio básico de primer orden es el acceso al agua potable, del cual dispone el grueso de los hogares desde el primer periodo; Santa Clara con 84% ($n= 51$) y San Sebastián, con un porcentaje menor, pero sin dejar de ser significativo, de 69% ($n= 42$). En el segundo periodo ambos ejidos presentan un porcentaje por arriba del 95% de los hogares con este servicio.

Referente al servicio de drenaje, ambos ejidos presentan un gran rezago que es mayor en San Sebastián, situación que se mantiene durante los dos periodos, como se observa en la tabla 16. En la mayoría de los hogares que manifiestan contar con el servicio, este no corresponde a una red pública, sino que los drenajes desembocan a barrancos. Esto se atribuye a factores como la distancia con respecto a la zona urbana, la topografía que dificulta destinar un lugar para la descarga correcta de vertidos y la falta de recursos financieros (H. ayuntamiento de Morelos, 2009).

El servicio de energía eléctrica llegó al municipio de Morelos en el año 1959 (García Mendieta, 1999), de manera que para el periodo de 1971 a 2000 la cobertura creció sostenidamente, alcanzando más del 80% de los hogares de ambos ejidos y para el siguiente periodo la cobertura prácticamente es del 100% (tabla 17). A pesar de ello, la calidad del servicio se ha visto afectada por la presencia de variaciones de voltaje, transformadores y cableados obsoletos, así como por la instalación de líneas de conducción que invaden algunas vías de comunicación, esto como

consecuencia de la antigüedad y poco mantenimiento que se le da a la infraestructura eléctrica (H. ayuntamiento de Morelos, 2016).

De manera general, la energía térmica que se consume en los hogares de ambos ejidos se destina a la cocción de alimentos en fogones que emplean leña. En San Sebastián solo el 18% ($n= 11$) de los hogares declararon disponer del gas LP en el periodo 2000-2016, cifra que es contrastante a la que presenta Santa Clara, con un 66% ($n= 40$) (Tabla 16). En general, los hogares declaran que a pesar de que consideran al gas LP como un recurso importante para sus actividades cotidianas, un factor que limita su disposición es su costo, ya que no resulta accesible para ellos, por lo que tienen que optar por el uso de leña.

Tabla 16. Disposición de los servicios básicos en los hogares de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio

Ejido	Periodo	Tipo de servicio			
		Agua	Drenaje	Electricidad	Gas
Santa Clara	1971-2000	84%	21%	92%	11%
	2000-2016	97%	75%	98%	66%
San Sebastián	1971-2000	69%	0%	80%	5%
	2000-2016	95%	3%	97%	18%

Posesión de terrenos

Dado que la mayoría de los hogares entrevistados son originarios o tienen un largo tiempo de establecimiento en alguno de los dos ejidos, poseen terrenos que varían en superficie. En Santa Clara, la superficie promedio de los terrenos es de 2.2 ha, al concentrarse en un 67% ($n= 41$) de los hogares con un terreno de entre 1 a 5 ha, seguido de aquellos con una superficie menos a 1 ha con un 20 % ($n= 12$). Por otra parte, el 75% ($n= 45$) de los hogares en San Sebastián poseen un terreno en un intervalo de 1-5 ha, y otro 12% ($n= 12$) menor a 1 ha, dando así un promedio 1.53 ha por hogar.

El cultivo ha sido el principal uso que los hogares le han dado a sus terrenos en ambos ejidos, de manera que se ha mantenido por arriba del 70% del total de los hogares, particularmente en el periodo de 1971-2000. En cambio, en el periodo 2000-2016 se observa que en algunos casos los terrenos se destinan al uso combinado del cultivo con el pastoreo de ganado, se rentan parcial o totalmente, o incluso se abandonan. En cuanto a la ganadería, un porcentaje muy reducido de hogares destinan sus terrenos a esta actividad, sin embargo, no es porque no la

desarrollen, sino porque el pastoreo de sus animales lo realizan en la superficie catalogada como “tierras de uso común” dentro de sus respectivos ejidos.

Las transiciones en el uso de los terrenos se deben a factores como la distancia a los hogares, así como al desarrollo de actividades no agropecuarias. Esto ha incitado que se aprovechen de otro modo, como sucede con la renta; de la cual se obtienen ganancias seguras sin un esfuerzo. Así lo reflejan algunos testimonios.

“Hace años que la gente decide rentar sus terrenos a empresas externas que se dedican al cultivo de papa.”

(Actor clave en San Sebastián Buenos Aires, mayo, 2019).

“En los 70’s y 80’s, la mayoría del ejido se sembraba maíz, frijol, haba, pero, hace unos 10 años varios rentan sus terrenos para el cultivo de papa, es más viable y seguro que la siembra donde casi no se recupera todo lo que se invierte.”

(Actor clave en Santa Clara de Juárez, abril, 2019).

3.2.4. Capital Natural

Los ejidos Santa Clara y San Sebastián presentan un amplio capital natural que se soporta en los recursos forestales de tres tipos de bosque templado: bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel, que se distribuyen principalmente en la zona sureste de los ejidos (H. ayuntamiento de Morelos, 2009).

Aprovechamiento forestal

Al ser los bosques una fuente de recursos naturales, las comunidades de los ejidos desarrollan actividades o usos de las áreas forestales, ya sea para fines domésticos o para el comercio, como lo son la extracción de leña, la producción de resina, la venta de madera y tierra de monte. En menor proporción, los hogares también llevan a cabo la recolección de plantas; ejemplo de ello es el tabaquillo (*Clinopodium macrostemum*); planta que se usa para la preparación de infusiones o té con fines medicinales para el alivio de dolores físicos como es el de estómago y cólicos (Rubio-Sánchez, 2020).

A pesar de ser actividades tradicionales y representativas de la región, los hogares entrevistados manifiestan que son muy pocos que se dedican a ellas, tanto por su baja

rentabilidad, como por las restricciones al uso de los recursos forestales que han sido impuestas por las autoridades ejidales. El principal tipo de aprovechamiento corresponde a la extracción de leña, puesto que es considerada como un bien de autoconsumo; seguida de la producción de resina, importante en Santa Clara durante el periodo 1971-2000.

Consumo de leña

La mayor parte de los hogares en ambos ejidos usan leña para la preparación de alimentos. Debido a que los reglamentos ejidales prohíben la extracción de árboles vivos, este recurso lo obtienen principalmente de ramas secas y árboles muertos de encino, considerados como buen material combustible. De manera general, la frecuencia con la que se busca este recurso es de una a dos veces por semana.

El consumo de leña en los hogares disminuye a lo largo del periodo de estudio, y una manera de contabilizar esto es través del número de cargas de leña que transportan en burro (una carga equivale a 50 kg) (Chirgwin *et al.*, 2000) (Figura 28). En el periodo 1971-2000, Santa Clara tiene en promedio un consumo semanal de 154 kg, ya que el 30% ($n= 18$) de los hogares consume entre 101 a 150kg, seguido del 28% ($n= 17$) que usa entre 51 a 100 kg. En el caso de San Sebastián, el consumo semanal promedio es de 108 kg, puesto que 50% ($n= 30$) de los hogares consume entre 51 a 100 kg, seguido del 22% ($n= 13$) en el rango de 101 a 150 kg.



Figura 28. Uso de animales de carga como transporte de leña en el ejido San Sebastián Buenos Aires. Autor: G. Cruz-Bazán.

En el periodo siguiente, los hogares de Santa Clara tienen un promedio de consumo semanal de 109kg, lo que representa una disminución del 34%, esto a causa de que el 41% ($n= 25$) consumen menos de 50 kg y otro 34% ($n= 21$) entre 51 a 100 kg. En comparación a los hogares de San Sebastián que pasa a un consumo semanal en promedio de 77 kg, equivalente a una reducción del 29%; ya que concentra el 87% ($n= 52$) de los hogares en el consumo menor a 50 kg.

“La leña es más para cocinar, y principalmente es el encino que se usa más, el 80 o 90% de la población lo usa, y van por dos o tres cargas de burros a la semana [de leña]; los que están más cerca al bosque son los que aprovechan más.”

(Actor clave en San Sebastián Buenos Aires, mayo, 2019)

Hidrología

En Santa Clara se encuentran el río La Ceniza y el arroyo México. En el caso de San Sebastián, se localizan los manantiales El Quelite y El Acerín, que dan lugar a los arroyos con sus respectivos nombres; por su parte El Pescado y La Piedra solo atraviesan el ejido (García Mendieta, 1999; INEGI, 2009). Estos cuerpos de agua, en conjunto a la explotación de pozos, figuran como una fuente de abastecimiento de agua potable en ambos ejidos. De modo que son administrados por comités independientes que hacen la vez de organismos prestadores de los servicios y del suministro de agua en las diferentes comunidades que se ubican en los ejidos (H. ayuntamiento de Morelos, 2009).

3.2.5. Capital Social

Participación social

La participación social comprende las prácticas, las actividades y la asistencia a eventos, lo cual expresa el tipo y calidad de relación de los hogares con su comunidad. Ambos ejidos realizan diferentes actividades sociales que contemplan fiestas patronales y las principales celebraciones cívicas. Una de las formas habituales de participación es con alguna aportación monetaria, seguido de apoyo en la organización.

De acuerdo con García Mendieta (1999), posterior a la década de los cuarenta la participación de la población del municipio Morelos disminuyó considerablemente, no obstante, se ha incrementado en los últimos años. En Santa Clara, en ambos periodos, solo el 31 % ($n= 19$) de

los hogares declaran que participan en este tipo de actividades, particularmente en la fiesta patronal, aunque de forma paralela perciben que con el paso de los años la comunidad interviene cada vez menos, esto a consecuencia de la religión toma un papel importante en que los hogares decidan participar. Por el contrario, en San Sebastián se registra una mayor participación de los hogares, al contar inicialmente 65% ($n= 39$) de los hogares y posteriormente, en el periodo de 2000-2016, el 72% ($n= 43$), siendo la fiesta patronal el evento en el que más contribuyen.

En este sentido, las celebraciones cívicas no figuran como eventos sociales de gran importancia dentro de los ejidos, principalmente debido a que son llevadas a cabo por las escuelas de nivel básico, con escasa capacidad de convocatoria.

Participación ambiental

La participación ambiental, históricamente presente en la región, está vinculada con actividades que tienen el fin de resguardar y preservar la cobertura forestal. Entre las actividades que destacan están las jornadas de reforestación y distintas medidas contra incendios como la limpieza de caminos y la elaboración de brechas cortafuego.

Estas actividades son llevadas a cabo a partir de programas desarrollados por la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y el gobierno municipal de Morelos, en conjunto con las autoridades ejidales.

La participación de los hogares entrevistados en este tipo de actividades muestra un ascenso aproximado del 20% a lo largo del periodo de estudio. Santa Clara pasó del 69% ($n= 40$) en el primer periodo al 89% ($n= 54$) en el segundo periodo; en el mismo sentido, San Sebastián primero presentó una participación del 53 % ($n= 32$) y posteriormente del 75% ($n= 45$). La reforestación al ser la actividad que cuenta con mayor financiamiento y cobertura es la que posee mayor participación en ambos ejidos, por lo que es posible ver distintos sitios intervenidos con ejemplares del género *Pinus*.

Si bien es cierto que hay una alta participación de los hogares en temas ambientales, en general no es constante, a lo que algunas personas lo atribuyen, ya sea porque los programas no son continuos o porque su difusión se limita a los hogares de quienes tienen derechos agrarios. Otro elemento para considerar es la inversión de tiempo, puesto que en algunas ocasiones el poder participar en los programas implica desentender temporalmente sus actividades cotidianas.

3.2.6. Capital Político

Organización

Santa Clara y San Sebastián son reconocidos como núcleos agrarios bajo la modalidad de ejido, que se definen como el conjunto de tierras, bosques y aguas entregadas por el gobierno a un núcleo de población campesina para su explotación (INEGI, 1997).

Es así como la estructura de organización consiste en dos principales órganos ejidales denominados Comisariado Ejidal y Asamblea. El Comisariado Ejidal se constituye por un presidente, mejor conocido como comisariado, un secretario, y un tesorero, que como se establece en el reglamento agrario, la duración del cargo es de tres años. En conjunto se encargan de la ejecución de los acuerdos y gestión administrativa de la Asamblea, así como de su representación ante otras figuras políticas e instituciones para la solicitud de recursos y participación en diversos programas.

Por su parte, la Asamblea es el órgano máximo de representación y de autoridad dónde participan todos los ejidatarios y se establecen las normas que se consideren pertinentes para el ejido; las cuales deben realizarse por lo menos una vez por mes. A pesar de ello, es frecuente que se convoque a reuniones extraordinarias ante una problemática o evento a desarrollarse.

San Sebastián cuenta con un padrón de 542 ejidatarios, 24 posesionarios y un vecindado de acuerdo con los datos del Padrón e Histórico de Núcleos Agrarios (PHINA). En el caso de Santa Clara se estima que hay alrededor de 300 ejidatarios; estos datos no están disponibles dado que el ejido se encuentra en vías de integrarse al Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE). Esta situación que se ha tornado complicada debido a un conflicto entre ambos ejidos en cuestión de los límites. Al momento de dotación de terrenos en el año de 1933, Santa Clara formaba parte de San Sebastián como barrio, pero en el año de 1946 adquirió la categoría de pueblo y se segregó formalmente (García Mendieta, 1999); acción que no fue bien aceptada por San Sebastián.

Percepción de organización

En ambos ejidos se tienen diferentes percepciones con respecto a los niveles de organización; los cuales están estrechamente vinculados con la ejecución de actividades en beneficio del ejido. En general, tanto Santa Clara como San Sebastián se consideran medianamente organizadas.

En Santa Clara predomina una opinión aceptable del Comisariado que se ha mantenido a lo largo del tiempo, puesto que en ambos periodos los hogares entrevistados tienen una

percepción de regular a buena (Figura 29a). A pesar de que también en San Sebastián se tuvo una buena apreciación, los hogares consideran que han disminuido las acciones por parte de las autoridades ejidales (Figura 29b). Esto lo atribuyen a intereses personales de quienes están a cargo, lo que implica un acceso diferencial a recursos para el resto del ejido, por lo que no velan por los intereses en común.

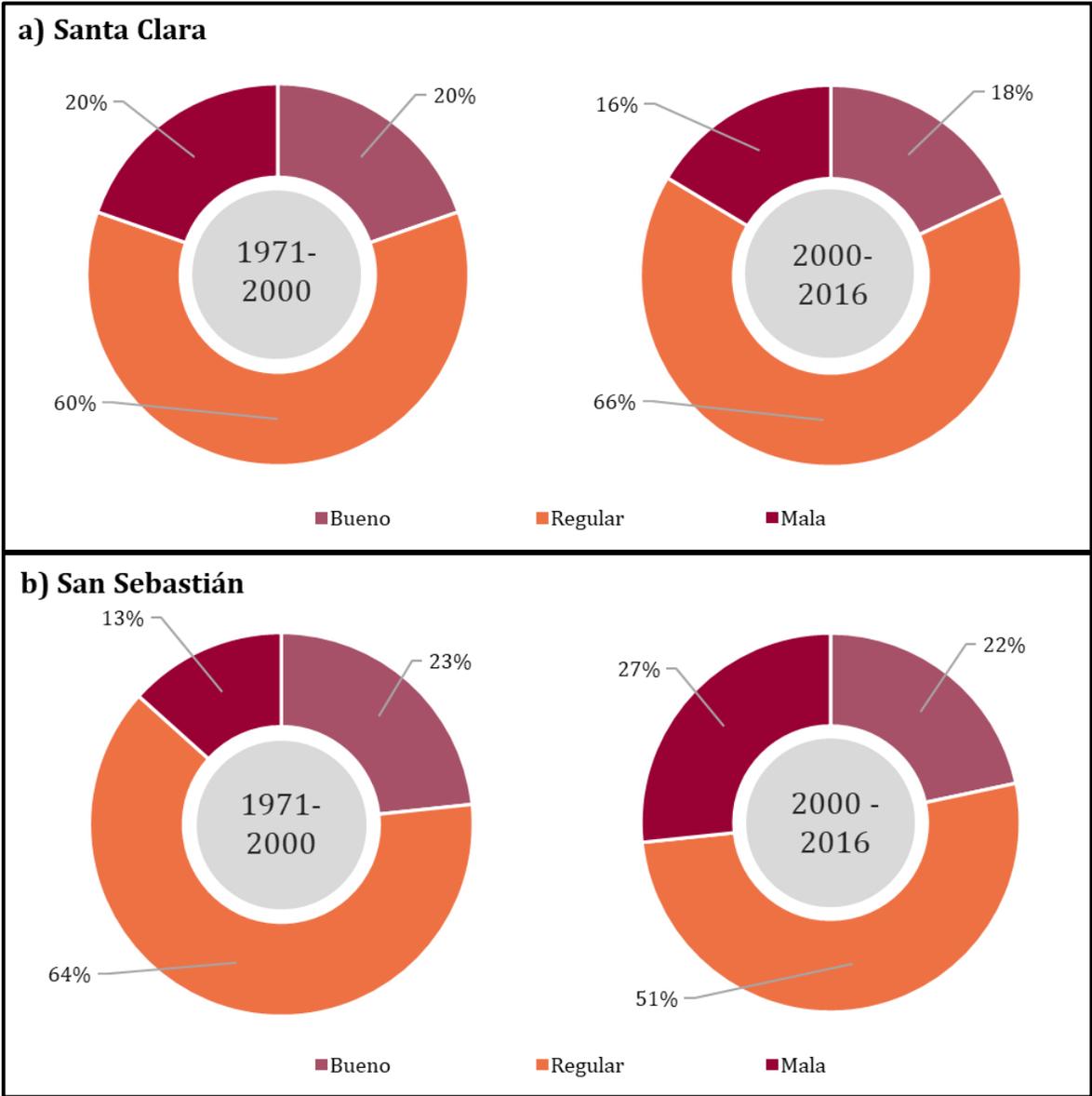


Figura 29. Nivel de percepción de gestión de las autoridades ejidales por parte de los hogares de los ejidos Santa Clara y San Sebastián, por periodo de estudio.

Por otro lado, las autoridades ejidales entrevistadas mencionan que, si bien es notable que un gran número de integrantes de sus respectivas demarcaciones tienen la disposición de

contribuir en las actividades que surgen como parte del tequio, la asistencia a las asambleas no es de la misma manera. Situación que podría considerarse un factor que repercute en la forma de informarse y en consecuencia en la toma de decisiones dentro del ejido.

Vínculos con actores externos

Como se ha mencionado, una de las funciones importantes del Comisariado Ejidal es la relación con actores externos al ejido. En este caso se han dado a cabo con el gobierno municipal de Morelos, Estado de México e instituciones como PROBOSQUE y CONAFOR; siendo estos dos últimos de quienes obtienen apoyo técnico y financiero para el manejo forestal en sus ejidos. Derivado de que PROBOSQUE surge a inicios de la década de los noventa, y CONAFOR en la década siguiente, la relación con estas instituciones ha sido principalmente a lo largo del periodo 2000-2016.

Al ser PROBOSQUE una institución estatal del Estado de México, tiene una relación más directa con ambos ejidos, y de modo particular con Santa Clara. En dónde de acuerdo con comentarios de los actores clave, se ha realizado frecuentes monitoreos de sanidad forestal, que consisten en recorridos para diagnosticar la presencia de plagas y enfermedades. En el caso de CONAFOR, los hogares manifestaron que la relación es menor, ya que depende de la participación de los ejidos en programas financiados por esta institución, como sucede con ProÁrbol, así también dado a que PROBOSQUE funge como medio de enlace.

“Con PROBOSQUE en general hay buena relación, más o menos tardan dos o tres meses en ir al ejido. A ellos [personal de PROBOSQUE] se les da reporte cuando son problemas grandes.”

(Actor clave en Santa Clara de Juárez, mayo, 2019)

3.2.7. Capital Cultural

Identidad otomí

Como parte de la expresión cultural se encuentran las costumbres, las tradiciones y las creencias que identifican a una comunidad. En ambos ejidos se tiene una influencia del pueblo Otomí, que es identificado como uno de los pueblos indígenas originarios del Estado de México (Barrientos López, 2004; COESPO, 2015). En relación con ello se encuentra el sentido de pertenencia y la lengua como mecanismos de identidad de los hogares.

En San Sebastián, el 28% ($n= 17$) de los hogares entrevistados únicamente se consideran otomíes, otro 18% ($n= 11$) se consideran otomíes y llegan a entender la lengua, y solo el 18% ($n= 11$) además de considerarse otomíes entienden y hablan la lengua. En contraste, en Santa Clara solo el 21% ($n= 13$) de los hogares se consideran otomíes y otro 3% ($n= 2$) llegan a entender la lengua. Es importante mencionar que en los hogares que conservan la lengua, solo los miembros más longevos son quienes la practican, y lo hacen de manera oral ya que nunca aprendieron a escribir. Así también, un número significativo de personas con una edad de entre 30 a 60 años cuentan aún con la capacidad de entender parcialmente la lengua.

Religión

En lo que refiere a la religión, el evangelismo tiene una presencia significativa en Santa Clara con el 67% de la población (2,700 personas) y el catolicismo el 31% (1238 personas) (INEGI, 2010). De manera que a lo largo del ejido se encuentran cinco iglesias dedicadas al evangelismo y dos más al catolicismo. Es significativo notar que, ante el creciente fervor por la iglesia evangelista, la fiesta patronal, de origen católico, ha ido perdiendo popularidad en los últimos años. Por otra parte, en Sebastián ocurre algo distinto, el 97% de su población (3,076 personas) profesa el catolicismo y cuenta con una iglesia dentro del ejido; otro 4% (128 personas) se encuentra en el evangelismo (INEGI, 2010), quienes llegan a frecuentar alguna iglesia en Santa Clara.

Tradiciones

La cultura y la religión juegan un papel importante como claves del sentido de identidad y pertenencia de los pueblos. Sin embargo, como se ha mencionado en la sección sobre capital social, el nivel de identidad otomí no es particularmente alto y el catolicismo no es la religión predominante en el área. Esto en conjunto han desencadenado una notoria división y una creciente falta de motivación e interés por parte de los hogares de participar en las festividades de mayor tradición.

A pesar de ello, las fiestas patronales figuran como la festividad más relevante, pues además de seguir con las tradiciones, fungen como medio de convivencia social, atractivo turístico de la región y a su vez recaudar fondos para la comunidad. En San Sebastián la fiesta patronal se lleva a cabo cada 20 de enero, y en Santa Clara cada 12 de agosto. En menor trascendencia, se encuentra el Día de muertos como otra festividad tradicional.

Cabe mencionar que en San Sebastián se encuentra un grupo notable de danzantes, el cual es considerado como de vital importancia en la reproducción de la vida ceremonial del pueblo Otomí. Por lo que es frecuente que acudan a los festejos patronales del municipio en conjunto con otros grupos de esta índole.

Como parte de los conocimientos locales y tradicionales, se reconoce el uso de algunas plantas como el tabaquillo, que la emplean para la elaboración de té como relajante y para aliviar el resfriado; aunque en la actualidad muchos hogares ya no lo practican.

3.2.8. Contexto de vulnerabilidad biofísica

Percepción de problemáticas en terrenos

Como parte del reconocimiento del contexto de vulnerabilidad biofísica en el que los hogares se encuentran inmersos, resulta importante la identificación de eventos biofísicos que pudiesen presentarse con impactos negativos sobre los activos de los hogares; y con ello afectar el desarrollo de sus estrategias de medios de vida. De esta manera, se consideraron los siguientes eventos: sequías, heladas y agotamiento de nutrientes en suelo.

Si bien son conocidas las temporadas de lluvias y sequías, los hogares han percibido variaciones que alteran las cualidades físicas de sus terrenos. A consecuencia de ello, hay afectaciones en la productividad de sus cultivos, que como se ha mencionado en el capital financiero, en su mayoría son de temporal. Esto provoca que de un periodo a otro exista un incremento del número de hogares que manifiestan tener afectaciones, como sucede principalmente en San Sebastián (Figura 30); lo cual resulta contraste a lo observado en San Santa Clara, que desde el periodo 1971-2000 ya los hogares manifestaron una mayor incidencia.

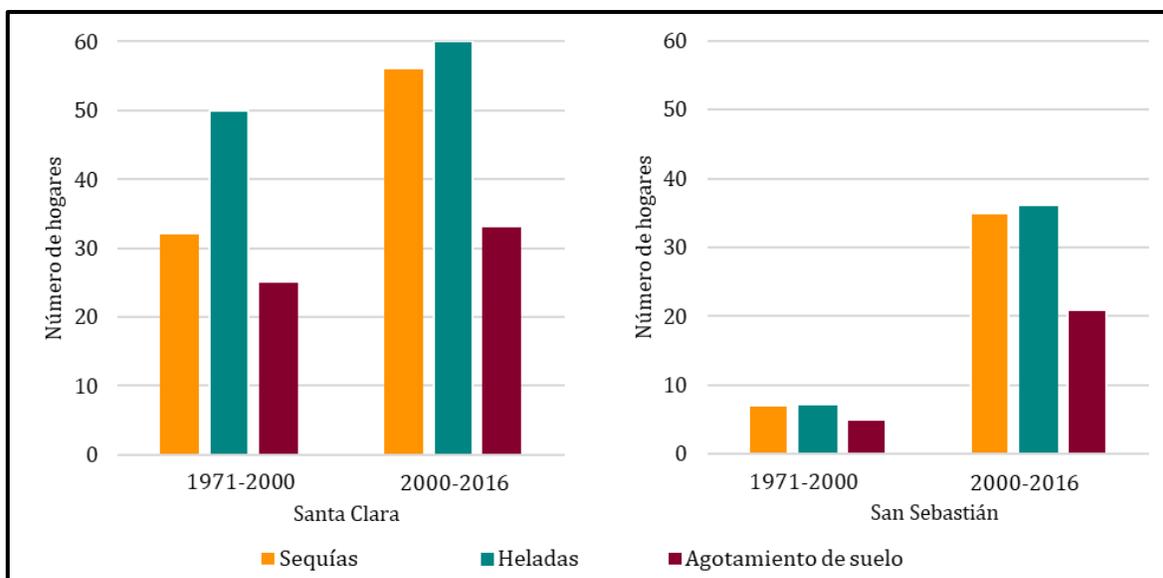


Figura 30. Percepción de problemáticas en parcelas de cultivo en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, por periodo de estudio.

En este sentido, los eventos de helada seguidos de la prolongación de las temporadas de sequía figuran como los principales impactos biofísicos que los hogares reconocen. Si bien la temporada de heladas se presenta entre los meses de octubre a febrero cuando las se presentan las menores temperaturas; en los últimos años, se ha vuelto más recurrente que se prolongue hasta el mes de abril (García-Mendieta, 1999; SMA, 2007), causando así serios daños a las cosechas. Aunado a ello, el atraso y disminución de las precipitaciones que siguen entre los meses de abril y mayo, disminuyen las condiciones óptimas para el inicio del cultivo de temporal. Bajo estas situaciones los cultivos quedan mayormente expuestos a las heladas y con ello los hogares tienen menores rendimientos o incluso pueden perder la totalidad su producción. Una de las acciones que se ha tomado para combatir lo anterior ha sido el pago de servicio de agua; sin embargo, esto implica un gasto extra que muchos de los hogares no están dispuestos a realizar debido a que su producción es para autoconsumo en mayor proporción. De modo que, optan por la compra de los cereales, principalmente maíz al ser un producto básico de su alimentación. Así lo reflejan algunos testimonios.

“Cada año tenemos heladas, pero, si se siente que cada vez más fuertes; como hace tres o cinco años hubo una helada intensa y varios del ejido tuvieron que comprar maíz, porque las cosechas se vieron afectadas”

(Actor clave en Santa Clara de Juárez, mayo, 2019).

“Principalmente heladas que inician ya por el mes de septiembre nos afecta bastante; porque la milpa no crece como se espera, y no se obtiene mucho maíz.”

(Actor clave en San Sebastián Buenos Aires, mayo, 2019).

Por su parte, la pérdida de fertilidad de los suelos es otro evento que los hogares han experimentado (Figura 30). En el caso de Santa Clara los daños han llegado a ser severos, como lo demuestra una mucho mayor extensión de suelo erosionado en comparación a San Sebastián. Asimismo, esto se vincula con el tipo de suelo en el que se ubican las parcelas de cultivo, siendo principalmente de tipo andosol. Este tipo de suelo es el predominante en la región, y es reconocido por no ser apto para el desarrollo agrícola ya que retienen el agua y sus nutrientes, en especial el fósforo, así como su alta susceptibilidad a procesos de erosión en función de la pérdida de vegetación forestal en condiciones de alta pendiente del terreno (INECC, 2019; H. ayuntamiento de Morelos, 2009). Con el fin de frenar esta situación, parte de los hogares han decidido invertir parte de su capital financiero en el uso fertilizantes y abono, entre los que destacan el sulfato y nitrato de amonio.

Eventualidades externas

Entre los eventos que no tienen influencia directa a los terrenos, pero que, si llegan a representar un peligro para la integridad física de la población, se encuentran los incendios forestales y las inundaciones. A pesar de que el uso de fuego está prohibido, hay personas que lo provocan como parte de la preparación de sus parcelas de cultivo para la siembra y para el pastoreo de ganado (Figura 31), así como para la incineración de basura al no tener una gestión municipal adecuada de los residuos.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Morelos 2016-2018 (H. ayuntamiento de Morelos, 2016), en la región se tiene un promedio de tres incendios forestales al año. Cifra que resulta contrastante con lo reportado por PROBOSQUE (2020), quien en su reporte de incendios para el año 2020, se tiene registro de al menos 14 incendios señala hasta finales del mes de noviembre. Esto último coincide con lo mencionado por algunos hogares, quienes reportan que los incendios llegan a ser más eventuales durante la temporada de sequías, por lo que ellos mismos como comunidad se organizan para combatirlos rápidamente y así no se extiendan, sin llegar a requerir apoyo de PROBOSQUE o CONAFOR.



Figura 31. Incendio provocado en orillas de parcelas de cultivo en la región sureste del ejido San Sebastián Buenos Aires, marzo, 2019. Autor: D. Galindo-Cruz.

3.3. Evaluación de la influencia de los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado

Este apartado inicia con la descripción de las estrategias de medios de vida en función de las actividades económicas desarrolladas por los hogares en los ejidos de Santa Clara de Juárez (Santa Clara) y San Sebastián Buenos Aires (San Sebastián) en los dos periodos establecidos, 1971-2000, y 2000-2016. Posteriormente, se presentan los activos que tuvieron mayor impacto en el desarrollo de las estrategias de vida de acuerdo con la aplicación de los modelos de Ecuaciones Estructurales.

3.3.1. Estrategias de medios de vida en el periodo 1971-2000

En este primer periodo, 1971-2000, la agricultura de temporal se distinguió como la actividad económica predominante entre los hogares; aunque algunos casos fue común encontrar que se combinara con la extracción forestal y el pastoreo de animales. Es así como la estrategia de medios de vida predominante resultó la estrategia de medios de vida orientadas actividades agrícolas y forestales.

Como se muestra en la figura 32, Santa Clara se caracterizó en este primer periodo por desarrollar una estrategia de medios de manejo orientada a actividades agrícolas y forestales

tras concentrar el 85% ($n= 52$) de los hogares entrevistados, seguido de un 10% ($n= 6$) de hogares que se ubicaron en una estrategia mixta, y con el 5% ($n= 3$ hogares) la estrategia orientada a actividades comerciales y de servicios. Asimismo, San Sebastián mostró una dinámica similar; el 70% ($n= 42$) de los hogares se ubicaron en la estrategia de actividades agrícolas y forestales, el 23% ($n= 14$) en la estrategia mixta y el 7% ($n= 4$) restante desarrolló la estrategia orientada al comercio y de servicios (Figura 32).

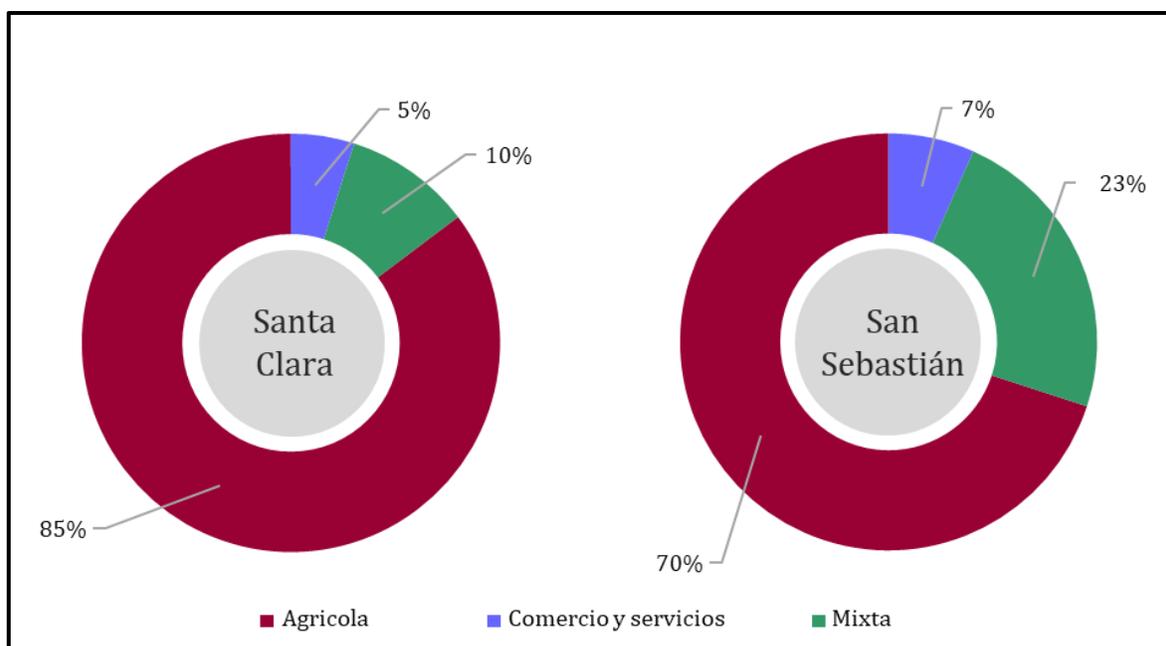


Figura 32. Distribución de los hogares por tipo de estrategia de medios de vida en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires durante el periodo 1971-2000.

En el caso de Santa de Clara, dentro de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas, los hogares llevaban a cabo únicamente la agricultura de temporal ($n= 22$) o la ganadería ($n= 2$). En adición a otros hogares, llegaron a combinar esta actividad la extracción forestal ($n= 10$) y el pastoreo de ganado ovino ($n= 9$), y en menor proporción, desarrollaban las tres actividades de manera paralela ($n= 9$). Mientras que, dentro de la estrategia de medios de vida mixta, los hogares desarrollaron la agricultura, extracción forestal en conjunto con el comercio ($n= 3$) y el préstamo de servicios doméstico o de construcción ($n= 3$). Finalmente, la estrategia de medios de vida orientada a actividades de comercio y servicios correspondía a aquellos hogares vinculados al préstamo de servicios en construcción ($n= 3$).

Por su parte, San Sebastián mostró la misma tendencia. Como parte de la estrategia de medios de vida a actividades agrícolas y forestales, los hogares realizaban la agricultura de temporal de

manera exclusiva ($n= 31$), otros más llegaron a complementarla con la extracción forestal ($n= 5$), y pastoreo de animales ($n= 3$). Otros hogares que combinaron las tres actividades anteriores: agricultura de temporal, extracción forestal y pastoreo de animales ($n= 3$). Dentro de la estrategia de medios de vida mixta, los hogares realizaron la agricultura de temporal de manera complementaria con el préstamo de servicios de construcción ($n= 4$) y el comercio ($n= 3$). En otros casos, los hogares desarrollaron la agricultura de temporal, ya sea junto con la extracción forestal junto con el con el préstamo de servicios de construcción y la venta de alimentos ($n= 4$) o con el pastoreo de animales y el comercio ($n= 2$). Dentro de la estrategia de medios de vida orientada a actividades de comercio y servicios, los hogares llevaron a cabo la venta de alimentos ($n= 4$).

3.3.1.1. Capitales y activos en la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales

Se seleccionaron los principales capitales y por consiguiente los activos determinantes en las estrategias de medios de vida en Santa Clara y San Sebastián durante primer periodo, 1971-2000, considerando los índices de bondad de ajuste empleados considerados en la sección 2.4.3.2 de la metodología (Tabla 6). Asimismo, en función del coeficiente estandarizado (ce) y de la correlación entre variables (r), establecen en conjunto la importancia relativa que tiene cada variable con respecto a las demás en el modelo, así como la relación asociativa entre ellas (Anexo 4).

Estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en Santa Clara

Para este primer periodo 1971-2000, el modelo SEM mejor ajustado para Santa Clara corresponde a la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales (RMSEA =0.063; GFI=0.849; IFI=0.827; CFI=0.750; $\chi^2/df = 1.236$; PNFI= 0.336) como se muestra en la figura 33 (Anexo 4).

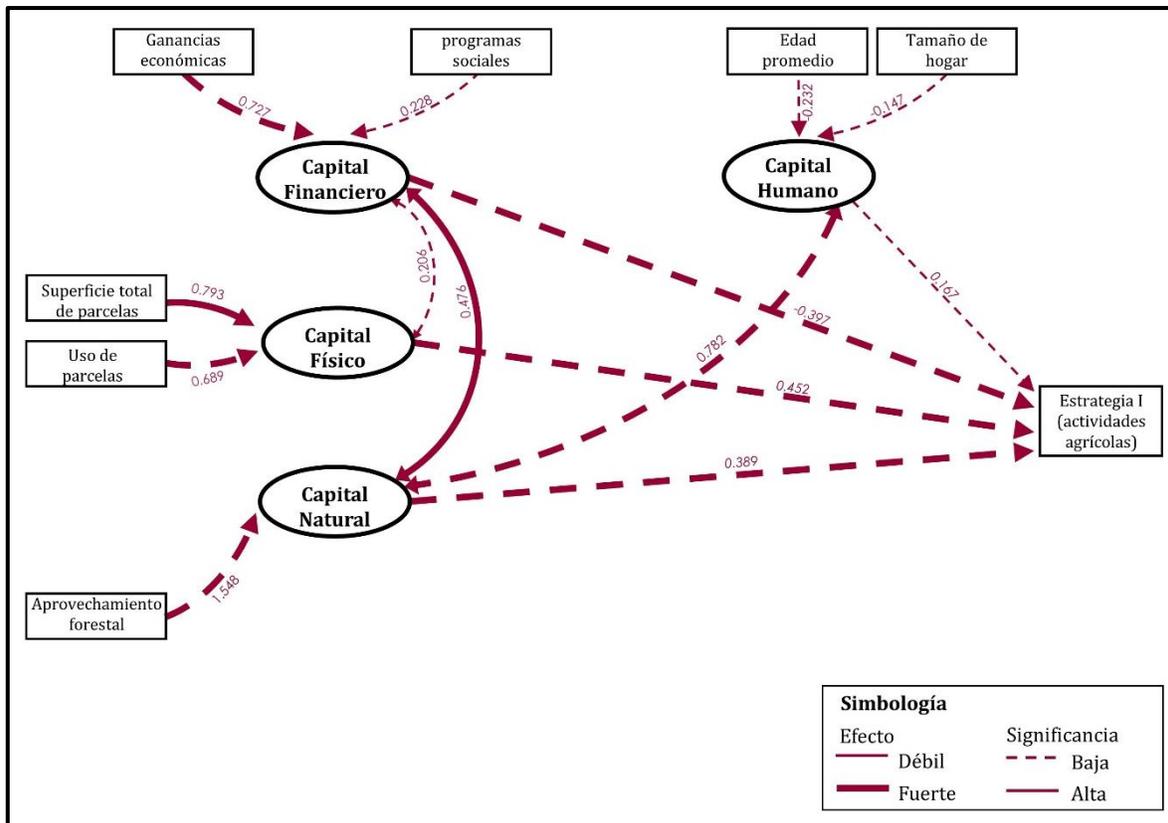


Figura 33. Modelo SEM de la estrategia de medios de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 1971-2000.

La estrategia tuvo la influencia de cuatro capitales de los seis capitales propuestos en el modelo teórico presentado en la sección 2.4.3.1 de la metodología (Figura 7). Los capitales físico ($ce=0.452$), financiero ($ce=0.397$) y natural ($ce=0.389$) son los que obtuvieron un mayor coeficiente estandarizado, lo que representa un efecto mayor, y finalmente el capital humano ($ce=0.167$) el de menor impacto (Figura 33).

Al ser la agricultura de temporal la principal actividad económica se entiende porque el capital físico fue el de mayor impacto. Los hogares al poseer una parcela de tierra ($ce=0.793$), ésta la destinaban principalmente al cultivo ($ce=0.689$) como se mencionó en el apartado 3.2.3. Esto sugiere que, a mayor superficie de parcelas, mayor es la probabilidad de que esta sea destinada a las actividades agrícolas. Este capital presentó una limitada relación con el capital financiero ($r=0.206$); que se basó primordialmente en las ganancias económicas que percibían los hogares ($ce=0.727$), y en menor medida en los programas sociales en los que participaban ($ce=0.228$). Al percibir un nivel bajo a medio de ganancias económicas y que la poca participación en programas sociales como PROCAMPO, los hogares contaban con los ingresos limitados para la

compra de insumos o para el mantenimiento de la tierra y así continuar realizando la agricultura de temporal. Es así como el capital financiero se veía afectado y con ello se limitaba la posibilidad de realizar otro tipo de actividad.

Si bien es cierto que el activo referente al aprovechamiento forestal ($ce= 1.548$), obtuvo un valor mayor al rango esperado $[-1,1]$, dejó en claro la importancia que tiene en el capital natural al ser el único que lo conformó; expresando así el alto aprovechamiento que los hogares de Santa Clara realizaron de su entorno natural durante el periodo 1971-2000. No obstante, esto no se ve reflejado en la relación directa entre el capital con la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales ($ce= 0.389$). Esto debido a que una manera de obtener recursos como leña que funge como material combustible de autoconsumo y no comprometía alguna remuneración económica como sucedía con la extracción de resina. Así pues, se estableció la relación entre los capitales natural y financiero ($r= 0.476$); a medida que los hogares tuvieran un aprovechamiento forestal y este a su vez implicara un ingreso al hogar, mayor serían las ganancias económicas de los mismos y con ello se fortalecería el capital financiero.

De manera análoga el capital natural sostuvo una relación importante con el capital humano ($r= 0.782$), que se posicionó como el de menor influencia en la estrategia agrícola y forestal ($ce= 0.167$). Si bien el efecto que tuvo el capital humano fue positivo, este fue resultado del signo negativo de la relación dada con los activos referentes a la edad promedio ($ce= -0.232$) y el tamaño del hogar ($ce= -0.147$). Esto debido a que, en este periodo 1971-2000, los hogares se distinguían por tener una edad promedio entre los 20 y 30 años; asimismo el número de integrantes era relativamente reducido, dentro de los cuales se encontraban menores de edad. Esto sugiere que, a un menor número de integrantes y edad, menor era la disponibilidad de que el hogar desarrollara diversas actividades económicas de manera paralela a la agricultura de temporal; la cual fungía como la principal durante este periodo como anteriormente se mencionó. En contraste, esto no inhibió que los distintos integrantes del hogar participaran en la recolección de insumos forestales y así contribuir en la cobertura del combustible necesario para las actividades del hogar.

Estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en San Sebastián

Como se observa en la figura 34, el modelo SEM mejor ajustado para San Sebastián corresponde a la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales (RMSEA =0.082; GFI=0.842; IFI=0.816; CFI=0.772; $\chi^2/df = 1.398$; PNFI= 0.393) (Anexo 4).

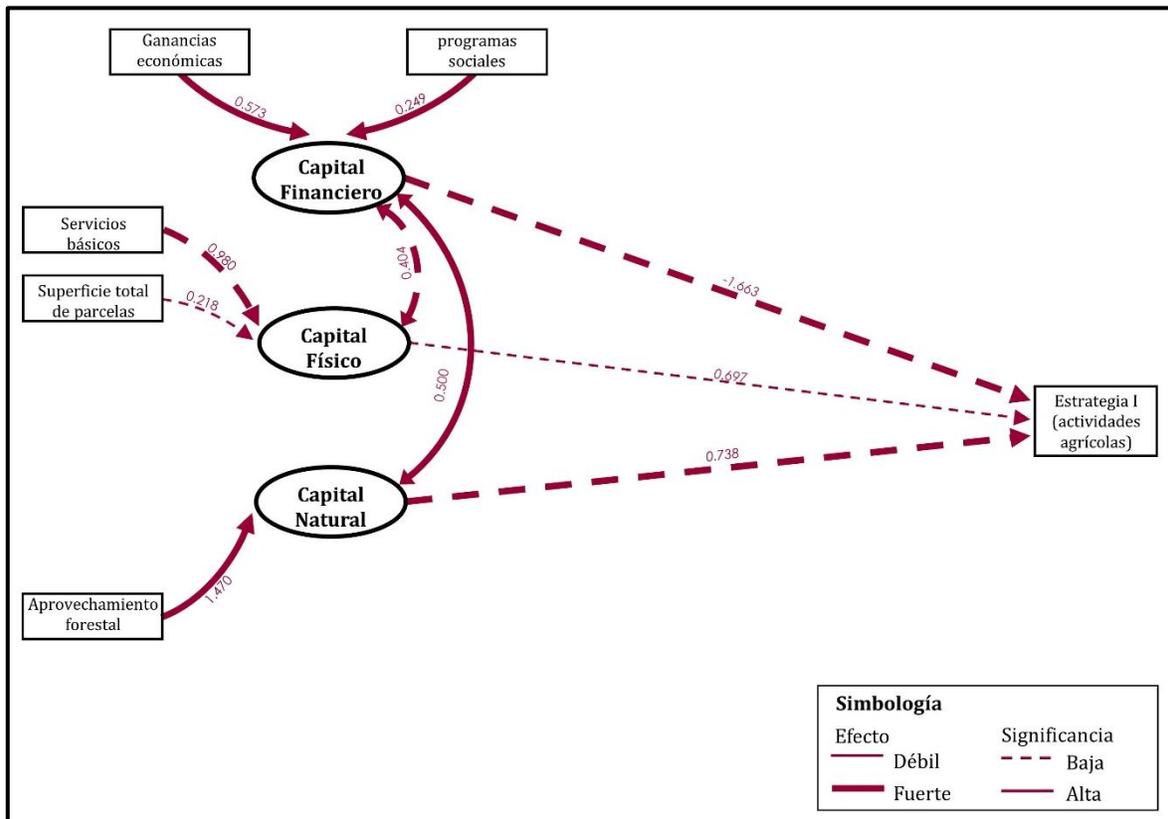


Figura 34. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 1971-2000.

La estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales tuvo la influencia de únicamente tres capitales; siendo el capital financiero ($ce = -1.663$) el de mayor impacto, seguido del capital natural ($ce = 0.738$) y por último el capital físico ($ce = 0.697$).

El capital financiero al presentar un signo de influencia negativo, lo que es indicativo de haber sido una limitante importante en el desarrollo de actividades más allá de las tradicionales. Esto como efecto de quedar conformado por los activos correspondientes a las ganancias económicas ($ce = 0.573$) y en menor medida por los programas sociales ($ce = 0.249$). Durante este periodo hogares mostraron un capital financiero menoscabado derivado de que el nivel de las ganancias percibidas por los hogares se posicionó entre muy bajo a bajo debido a que la

agricultura de temporal es principalmente de autoconsumo; aun cuando, esto se vio ligeramente compensado con la participación en programas sociales que representan también un apoyo al ingreso familiar.

Por su parte, el aprovechamiento forestal ($ce= 1.470$) se ubicó como el único activo dentro del capital natural, como sucedió en Santa Clara (Figura 34). Esto como resultado de la necesidad de contar con leña como material combustible para las actividades diarias del hogar, por lo que no implicaba una contribución económica y, por consiguiente, no había fortalecimiento del capital financiero ($r= 0.500$). Del mismo modo, se observa la relación que sostuvo este último capital con el físico ($r= 0.404$), la cual derivó de la disponibilidad de servicios básicos en los hogares en este primer periodo ($ce=0.980$) y en menor medida de la superficie total de parcelas ($ce= 0.218$), como se mencionó en el apartado 4.2.3.

Esto sugiere que, si el hogar cuenta con un nivel bajo de ganancias económicas, es más difícil que pueda satisfacer todas sus necesidades de manera adecuada, como es el disponer con todos los servicios básicos. En adición, se ve reducido el dinero que puede destinar a otras actividades más allá de la agricultura de temporal, aun contemplando el apoyo derivado de los programas sociales. Es así como el capital físico presentó un signo de influencia positivo hacia la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales.

3.3.2. Estrategias de medios de vida en el periodo 2000-2016

En este periodo, 2000-2016, la agricultura de temporal continuó prevaleciendo como actividad principal entre los hogares. No obstante, se llegó a realizar paralelamente con otras relacionadas a la estrategia de medios de vida orientada a actividades comerciales y servicios, ya sea de construcción y de trabajo doméstico, y en menor medida, aquellas vinculadas con el comercio.

De esta manera, Santa Clara presentó una transición en el desarrollo de las actividades económicas como se aprecia en la figura 34. La estrategia mixta se posicionó como la dominante al comprender el 57% ($n= 35$) de los hogares, lo que representó cinco veces más con respecto a lo registrado el periodo 1971-2000. Con ello, la estrategia orientada a actividades agrícolas y forestales se desplazó al segundo lugar tras concentrar el 36% ($n= 22$) de los hogares; y la estrategia orientada a actividades comerciales y de servicio quedó en tercer lugar con el 7% ($n= 4$). Por su parte, San Sebastián, manifestó de manera más pronunciada la combinación de

actividades agrícolas y las relacionadas al comercio y préstamo de servicios. El 70.00% ($n= 42$) de los hogares desarrollaron la estrategia mixta; mientras que el 16.67% ($n= 10$) la estrategia orientada a actividades agrícolas y forestales y el 13.33% ($n= 8$) restante correspondió a la estrategia orientada únicamente a actividades comerciales y de servicio (Figura 35).

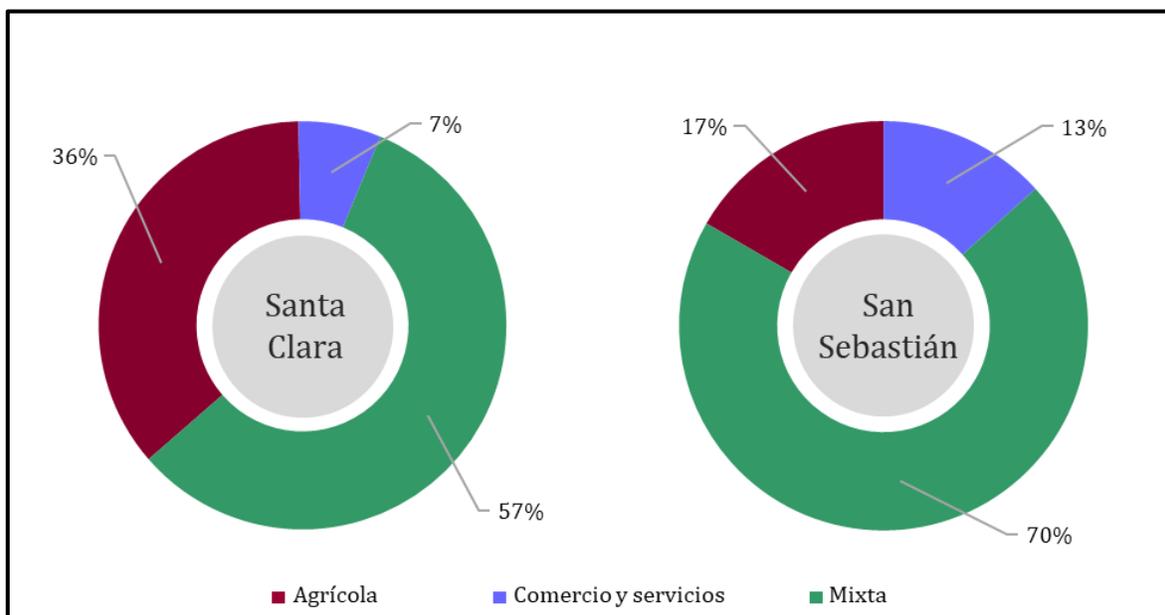


Figura 35. Distribución de los hogares por tipo de estrategia de medios de vida en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires durante el periodo 2000-2016.

Como parte de esta transición, en Santa Clara, los hogares que desarrollaron la estrategia de medios de vida mixta correspondía a aquellos que llevaban a cabo la agricultura de temporal en conjunto con la venta de alimentos o de abarrotes ($n= 11$), el pastoreo de animales ($n= 10$), o el préstamo de servicios de construcción y doméstico ($n= 6$). En otros casos, los hogares llegaron a realizar de manera simultánea la agricultura de temporal, el comercio y el préstamo de servicios dirigidos a la construcción ($n= 6$) o incluso con la extracción forestal ($n= 2$). Dentro de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales, los hogares realizaban ya sea de manera exclusiva la agricultura de temporal ($n= 11$) o el pastoreo de animales ($n= 1$), o de manera paralela ($n= 10$). Finalmente, los hogares que se ubicaron dentro de la estrategia de medios de vida orientada al comercio y servicios estaban vinculados con el préstamo de servicios de construcción y doméstico ($n= 6$), otros pocos llevaban a cabo el comercio y servicios de construcción de manera conjunta ($n= 2$).

Por su parte, San Sebastián mostró una situación similar; los hogares que desarrollaron la estrategia de medios de vida mixta realizaban la agricultura de temporal en conjunto con el

préstamo de servicios, ya sea en el área de construcción, en alguna oficina o en la venta de alimentos ($n= 19$). A su vez, otra parte de los hogares de manera paralela practicaban la agricultura de temporal y comercio dirigido a la venta de alimentos, con el préstamo de servicios doméstico y de construcción ($n= 11$), el pastoreo de animales ($n=8$) o extracción forestal ($n= 2$) como secundarias. En menor proporción la combinación de la agricultura de temporal, pastoreo de animales, venta de alimentos y préstamo de servicios de construcción ($n=2$). Mientras que, dentro de la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales, los hogares realizaban de manera exclusiva la agricultura de temporal ($n=9$) o en dado caso de manera conjunta con la extracción forestal ($n= 1$). De este modo, como parte de la estrategia de medios de vida orientada al comercio y servicios, los hogares llevaban a cabo el préstamo de servicios en el área de construcción y la venta de alimentos ($n= 8$).

3.3.2.1. Capitales y activos en la estrategia de medios de vida mixta

Estrategia de medios de vida mixta en Santa Clara

Para este periodo 2000-2016, como se muestra en la figura 36 el modelo SEM mejor ajustado para Santa Clara corresponde a la estrategia de medios de vida mixta (RMSEA =0.004; GFI=0.862; IFI=0.999; CFI=0.998; $\chi^2/df = 1.001$; PNFI= 0.339) (Anexo 4).

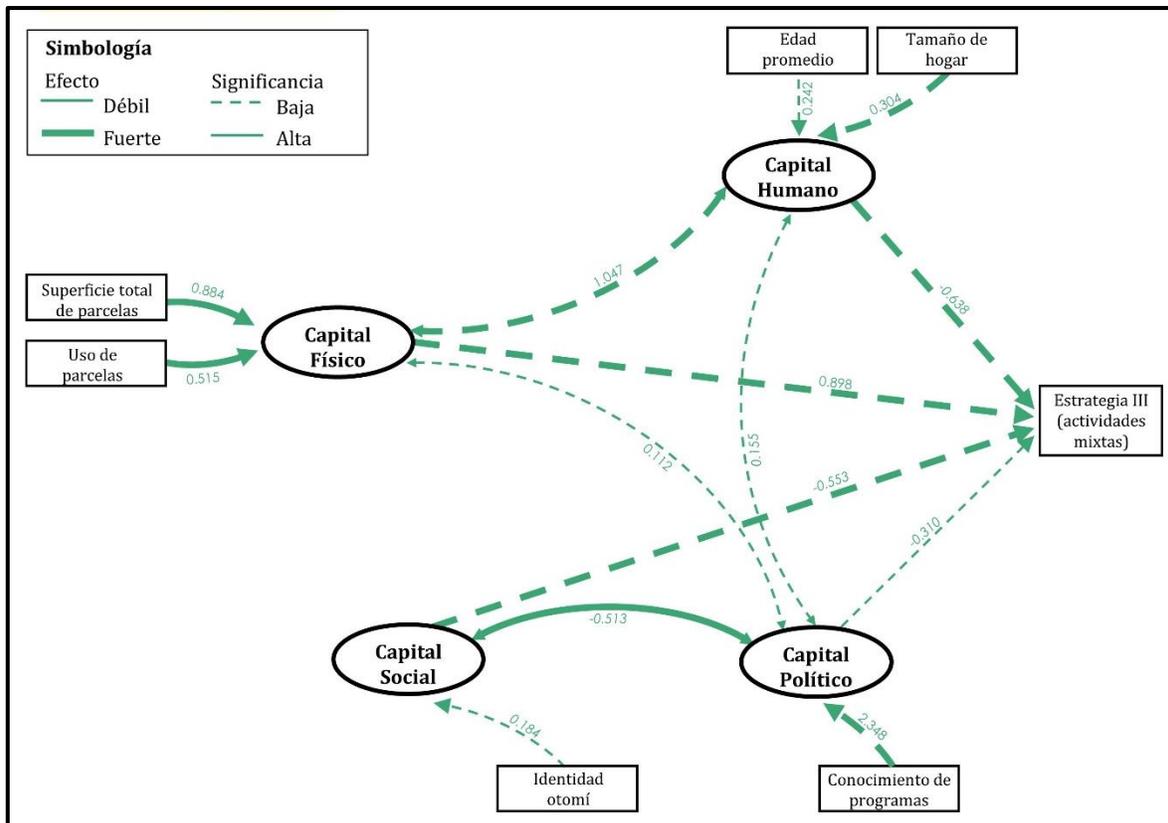


Figura 36. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida mixta en el ejido Santa Clara de Juárez, en el periodo 2000-2016.

De acuerdo con el modelo SEM en Santa Clara (Figura 36), se aprecia que la estrategia mixta experimentó la influencia de cuatro capitales; entre los que se encuentran el físico ($ce= 0.898$), seguido del humano ($ce= -0.638$), el social ($ce= -0.533$), y en menor medida por el político ($ce= -0.310$).

El capital físico tomó relevancia debido a que los hogares continuaron desarrollando la agricultura de temporal. Esto implicó que, además de contar con alguna parcela de tierra ($ce= 0.884$), se le diera el uso como tal al cultivo ($ce= 0.515$), ya sea en su totalidad o de manera parcial. Una posible explicación es por la relación dada entre este capital con el capital humano ($r= 1.047$) en función de los activos referentes al tamaño ($ce= 0.304$) y edad promedio del hogar ($ce= 0.242$). Los hogares al mostrar un aumento en el número de sus integrantes y que a su vez su edad promedio oscilara entre los 21 a 50 años, influía en la capacidad que tenían para el desarrollo de múltiples actividades económicas de manera simultánea durante este segundo periodo. Algunos de sus integrantes ya sea que estaban dedicados al comercio y otro más en las actividades del campo como lo es la agricultura de temporal. No obstante, derivado del efecto

positivo de estos activos, el capital humano mostró una influencia negativa hacia la estrategia mixta (Figura 36); lo que sugiere que por parte del hogar no haya un completo desarrollo de otras actividades distintas a las agrícolas o ganaderas tradicionales.

De forma similar, se encuentra el capital social que presentó una influencia negativa ($ce = -0.533$), procedente del activo relativo a la identidad otomí ($ce = -0.184$), puesto que a pesar de que no había un arraigo importante, la cultura ha sido un elemento de consideración. En este caso, del pueblo otomí que ha estado presente en la región, mucho tiempo atrás; entre sus costumbres se encuentra la actividad agrícola, actuando así de manera negativa hacia otras actividades ajenas al trabajo de parcelas.

Derivado de ser el conocimiento de programas ($ce = 2.348$), el único activo relevante dentro del capital político, este último tuvo un signo de influencia negativo asociado ($ce = -0.310$) como se observa en el modelo SEM (Figura 36); esto representó una restricción al desarrollo completo de actividades comerciales o vinculadas al préstamo de servicios. A pesar de la poca participación por parte de los hogares en cuestiones políticas como se mencionó en la sección 4.2.6; en general, los programas sociales existentes en la región van encaminados hacia el apoyo de actividades agropecuarias, como lo es PROCAMPO. De modo que al implicar un estímulo para aquellos hogares que poseen y trabajan sus parcelas, el capital político mantuvo una pequeña asociación con el capital físico ($r = 0.112$).

Así también, el capital político de manera paralela sostuvo una relación con el humano ($r = 0.155$). Al contar con un mayor número de integrantes y que estos a su vez adquirían una edad mayor, existía una mayor probabilidad de que el hogar se involucrara en asambleas y reuniones de interés para el ejido y, por ende, conociera los programas sociales en desarrollo. Lo anterior permite inferir, que en la medida en que los hogares conocieran y participaran en este tipo de programas, seguirían llevando a cabo la agricultura de temporal a la par de actividades vinculadas con el comercio y los servicios. Por lo que el capital político mostró una influencia negativa hacia la estrategia mixta, como se observa en el modelo SEM (Figura 36).

Estrategia de medios de vida mixta en San Sebastián

Como se observa en la figura 37, el modelo SEM mejor ajustado para San Sebastián corresponde a la estrategia de medios de vida mixta (RMSEA = 0.018; GFI=0.882; IFI=0.972; CFI=0.885; $\chi^2/df = 1.018$; PNFI= 0.380) (Anexo 4).

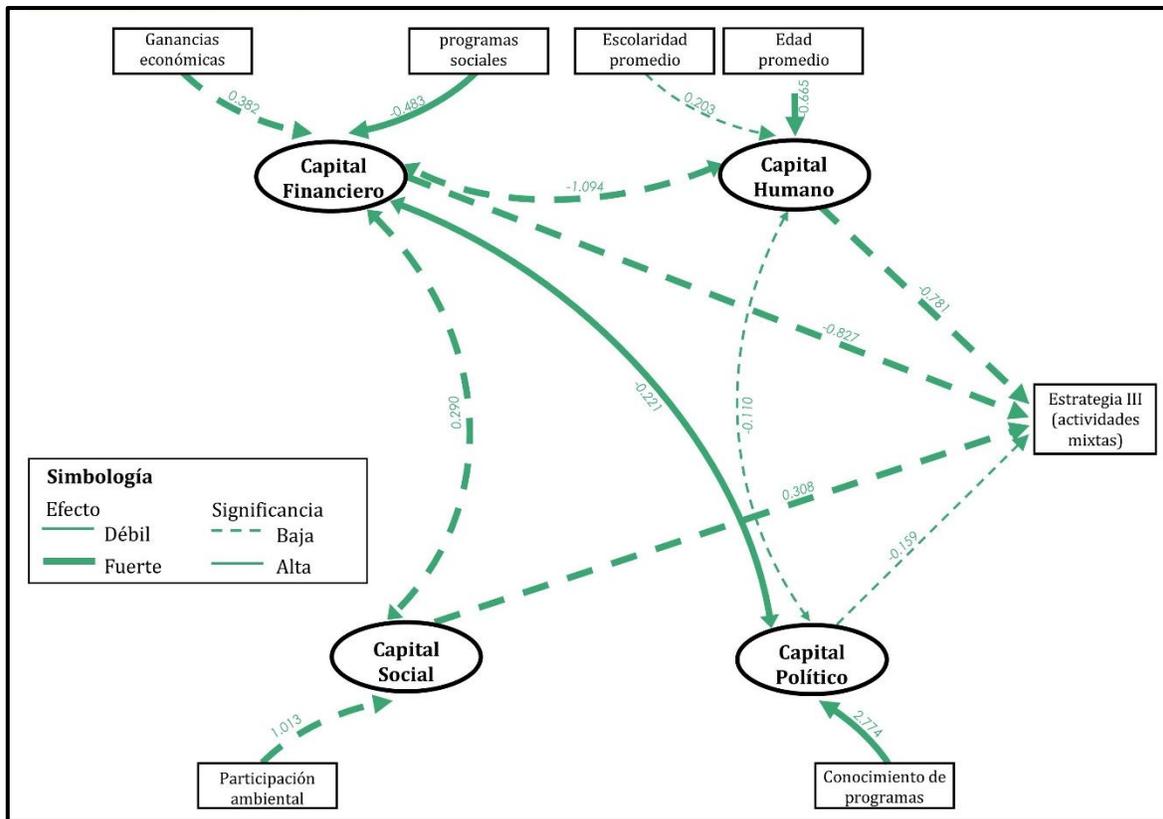


Figura 37. Modelo SEM de la estrategia de medios de vida mixta en el ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 2000-2016.

La estrategia de medios de vida mixta en San Sebastián quedó bajo la influencia de cuatro capitales, entre los que destacan el físico ($ce= -0.827$) y el humano ($ce= -0.781$), y en menor medida se encuentran el social ($ce= 0.308$) seguido del político ($ce= -0.159$).

El capital financiero mostró una influencia negativa hacia la estrategia mixta tras quedar conformado por los activos referentes a los programas sociales ($ce= -0.483$) y las ganancias económicas ($ce= 0.382$); posicionándose como limitante para llevar a cabo actividades relacionadas al comercio y préstamo de servicio en su totalidad. En el primer caso, la relación negativa sugiere que, los hogares al participar en algún programa social, principalmente PROCAMPO, no les aseguraba un ingreso adicional, ya que lo destinaban en su totalidad a la compra y adquisición de insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura de temporal. En cuanto a las ganancias económicas percibidas, los hogares mostraron un pequeño ascenso al lograr obtener en promedio un nivel medio en sus ingresos al hogar. Esto derivado de realizar de manera conjunta actividades relacionadas al campo y al préstamo de servicios; no obstante,

esta capacidad se vio afectada a causa de la relación que sostuvo el capital financiero con el humano ($r = -1.094$).

Como se aprecia en el modelo SEM (figura 37), el capital humano mostró una influencia negativa hacia la estrategia mixta ($ce = -0.781$); lo que en conjunto con el capital financiero representa una limitación a la transición total hacia las actividades relacionadas al comercio y servicios. Esto como respuesta tras haber quedado conformado por los activos relacionados a la escolaridad ($ce = 0.203$) y edad ($ce = -0.665$). La escolaridad con la que contaban los hogares se concentró entre los niveles de primaria y secundaria y en algunos casos, con bachillerato o incluso universidad. Esto sugiere que, a mayor nivel de estudios, el hogar podría realizar actividades relacionadas con el comercio y préstamo de servicios. Sin embargo, esto se vio afectado por la edad con la que contaban los hogares, reduciendo así la disposición para llevar a cabo actividades ajenas al sector agropecuario. Como se mencionó anteriormente en la sección 4.2.1, los hogares se caracterizaron por tener una edad promedio de entre 21 a 60 años; parte de sus integrantes ya contaban con más de 40 de años de edad e incluso más de 60 años. Este último grupo es el que mayormente se ha dedicado a labores del campo o del hogar.

De la misma manera, el capital humano sostuvo una limitada relación con el capital político ($r = -0.110$). De acuerdo con la edad y escolaridad promedio de los hogares; el contar un menor nivel de formación y ser longevos, pueden disminuir la predisposición de participar en asambleas y reuniones ejidales, en donde se dan a conocer los programas sociales vigentes ($ce = 2.774$). Otra situación por considerarse es lo referente a la mejora en nivel de ganancias económicas percibidas por los hogares, por lo que no necesariamente muestren un interés en conocer y con ello, participar en tales programas; es así como este capital mantuvo paralelamente una interesante asociación con el capital financiero ($r = -0.221$). En adición, aunque en menor proporción, el capital político siguió la tendencia de presentar una influencia negativa sobre la estrategia mixta, como se observa en el modelo SEM (figura 36); debido a que PROCAMPO ha sido el programa que históricamente ha prevalecido en la región, con el objetivo de impulsar la agricultura.

Por último, el capital social, es el único que presentó una influencia positiva hacia la estrategia mixta en este periodo 2000-2016; lo que llama la atención, dado que el activo que lo conforma es el correspondiente a la participación ambiental ($ce = 1.013$). Razón por la cual los capitales social y financiero ($r = 0.290$) mantuvieron relación; la buena disposición mostrada por los hogares figura como una situación resultante del aumento en el ingreso familiar.

4. Discusión

En la actualidad se han realizado diversos estudios con el fin de describir los procesos de cambio que rigen la transformación de los ecosistemas forestales; sin embargo, a escala local han sido poco desarrollados (Osorio-Olvera, 2021; Velasco-Munguía *et al.*, 2014). En particular esto resulta de gran importancia en México, ya que la mayoría de los bosques se encuentran bajo la propiedad social, y en manos de comunidades locales (Cabarle *et al.*, 1997), como sucede en la región norte de la Sierra de Monte Alto. Al igual que en otros países en desarrollo, una de las intenciones de México es reducir la degradación ambiental inducida por la sobreexplotación de los recursos naturales (Nguyen *et al.*, 2015).

Los estudios de la dinámica forestal a través del enfoque de Medios de Vida, como es el presente estudio, permiten entender los conductores biofísicos y socioeconómicos que interactúan con los bosques a escala local; y con ello, orientar mejor las políticas públicas enfocadas a promover la conservación y manejo sustentable del bosque, al mismo tiempo de brindar una visión de las comunidades involucradas (Delgado *et al.*, 2017; Fierros y Ávila-Foucat, 2017; Rasmussen *et al.*, 2017; Velasco Munguía *et al.*, 2014). A pesar de que son pocos los estudios que han considerado el enfoque, se ha convertido en una importante herramienta metodológica para el análisis de los procesos de cambio de cobertura y uso de suelo (CCUS). Los activos que tienen a su disposición los hogares les permiten tener las capacidades y habilidades para el desarrollo de múltiples y diferentes actividades y con ello a una determinada estrategia de medios de vida; las cuales hacen referencia a acciones inmediatas que originan cambios de uso del suelo a escala local (Baffoe y Matsuda, 2018; Osorio-Olvera, 2021).

La aplicación de los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) ha sido clave para la identificación de los principales activos y capitales que determinan los medios de vida de las comunidades en estudio, así como las relaciones entre ellos, bajo el entendido que un impacto sobre alguno genera efectos sobre otros. Por consiguiente, para determinar los conductores asociados a la dinámica de la cobertura forestal a escala local. Por lo tanto, los modelos SEM resultantes permiten obtener de manera adecuada un acercamiento a la dinámica de medios de vida de los hogares en los ejidos Santa Clara de Juárez (Santa Clara) y San Sebastián Buenos Aires (San Sebastián), en cada periodo de estudio. Si bien es cierto, que parte de las estimaciones obtenidas en los modelos SEM anteriores no poseen una significancia alta ($p < 0.05$), es decir, que la probabilidad de que los valores estimados no son estadísticamente

distintos de 0, esto no es indicativo de que los modelos estén mal ni que se deban eliminar aquellas relaciones (Vazquez Molina, 2012). Acorde a los índices de bondad de ajuste empleados, los modelos propuestos cumplen con los parámetros aceptables. Así también, el eliminar alguna relación implicaría la validación de otro modelo que no podría respetar tales parámetros; no obstante, autores como Schumacker y Lomax (2010) mencionan que el tamaño de muestra es un elemento para considerar, ya que tiene una relación directa con el nivel de significancia. A mayor tamaño de muestra (número de hogar por ejido), las estimaciones podrían tener un mayor nivel de significancia.

Dinámica local del cambio de cobertura del bosque templado

El análisis multitemporal realizado en este estudio permite identificar los cambios de cobertura del bosque templado de tiempo amplio de 45 años; de modo que posibilita el comprender las transiciones de cobertura y uso de suelo asociadas a la dinámica de los hogares en los ejidos de Santa Clara y San Sebastián. Si bien es cierto, que el segundo periodo, 2000-2016 es de menor tiempo en relación con el primer periodo, 1971-2000, este permite vislumbrar la trayectoria que en los últimos años se está llevando a cabo en la región y con ello reconocer las áreas más propensas a los cambios (Mas y Flamenco, 2011).

Los resultados demuestran que el bosque templado de los ejidos Santa Clara y San Sebastián de la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto han experimentado cambios significativos entre 1971 y 2016. En términos generales, se perdió 7.1% de bosque templado en 45 años; sin embargo, en cada periodo, 1971-2000 y 2000-2016, los ejidos muestran diferencias en las tendencias de cambios en términos de pérdida o recuperación. Como sucede con Santa Clara, ya que en el periodo 1971-2000 destacó por tener una mayor superficie tanto deforestada como degradada, y en el periodo 2000-2016 se posicionó como el ejido con mayor recuperación; lo cual es contrastante con San Sebastián, puesto que en ambos periodos se mantuvo al margen tras presentar un mayor porcentaje de permanencia natural.

Derivado del panorama nacional que se tenía alrededor de la década de 1970, se aceleró el crecimiento de las ciudades y se desarrollaron programas gubernamentales que contemplaban proyectos agropecuarios de gran escala; por consiguiente, se experimentaron cambios de cobertura y uso de suelo de gran trascendencia (Ellis, *et al.*, 2017; Tochiuitl Tepox *et al.*, 2016). La región de la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto no fue la excepción; los

resultados correspondientes al periodo 1971-2000 muestran que hubo una disminución de cobertura forestal asociada a ello.

Si bien Santa Clara presentó los porcentajes más altos de superficie de cobertura deforestada y degradada (Tabla 8), únicamente el bosque mixto cerrado mostró una tasa anual de cambio importante de -1.4%; por su parte, San Sebastián también obtuvo tasas anuales de cambio considerables; siendo el bosque mixto abierto y el bosque de pino cerrado los que presentaron una tasa anual de cambio de -1.3% y -1.2%, respectivamente. Estos valores se encuentran por encima de lo reportado por la FAO 2010, quien indica que la tasa anual de cambio de México de la cobertura forestal entre 1990 y 2000, fue de -0.5%. Así también, en el panorama regional, los valores se encuentran por arriba de la tasa general del Área de Protección de Flora y Fauna del Nevado de Toluca, la cual fue de -0.5% (Franco *et al.*, 2006); así como del -0.6% entre el periodo 1986-1956 en el municipio Amanalco de Becerra (Camacho-Sanabria *et al.*, 2015b), que se ubica en la porción oeste del Estado de México al igual que el municipio Morelos, en dónde pertenecen los ejidos Santa Clara y San Sebastián.

Así, este balance negativo registrado está relacionado al desarrollo de las diferentes localidades que conforman a cada uno de los ejidos, tanto en población como en superficie, como parte de la transformación urbana del centro del país (Gutiérrez de MacGregor, 2003); y de manera paralela con la apertura y expansión de parcelas agrícolas para el cultivo de los productos básicos de la región, tales como maíz, trigo, cebada, avena y algunas hortalizas (H. ayuntamiento de Morelos, 2009). Esta situación coincide con lo reportado por la SEMARNAT, que menciona que entre 1976 y 2000, la principal causa de conversión de vegetación natural en el país fue dado por el incremento de áreas para la agricultura y el pastoreo (Bonilla-Moheno *et al.*, 2012; SEMARNAT 2002). En el caso de Santa Clara, también influía el aprovechamiento forestal que se tenía principalmente para la extracción de resina, actividad económica que era reconocida ampliamente por el gobierno municipal (García Mendieta, 1999; H. ayuntamiento de Morelos, 2009); lo que conllevó a la degradación del bosque de pino, dando lugar a una cobertura mayormente abierta como se observa en la tabla 7 (ver Cap. 3.1.2).

Como se ha mencionado, cada uno de los ejidos tiene una localidad que funge como cabecera, Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, las cuales figuran como dos de las principales localidades del municipio Morelos. En este sentido, en este periodo 1971-2000, el crecimiento promedio de población oscilaba entre el 20% y 30%; sin embargo, Santa Clara presentó su mayor crecimiento de 1970 a 1980 con el 38% (556 personas), mientras que, en

San Sebastián sucedió una década posterior, de 1980 a 1990, con el 32% (652 personas) (Tabla 17).

Tabla 17. Población total, según principales localidades 1960-2010.

Localidad	Año					
	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Santa Clara de Juárez	1,173	1,465	2,021	2,558	3,133	3,878
San Sebastián	1,559	1,915	2,062	2,714	2,352	2,908
Buenos Aires						

Fuente: García-Mendieta 1999; INEGI, 1960; INEGI,1970, INEGI,1980; INEGI, 1990, INEGI, 2000, INEGI, 2010

La expansión de los asentamientos humanos se llevó a cabo de manera dispersa y un tanto desordenada y con ello surgió la necesidad de la construcción de infraestructura carretera que permitiera la comunicación entre ellos (Figura 38). Es así como algunos fragmentos de bosque templado cedieron al reemplazo de las áreas agrícolas en las que se fueron establecieron los nuevos asentamientos humanos y de la propia dinámica de expansión agropecuaria (García-Romero *et al.*, 2005; Pineda Jaimes *et al.*, 2009).



Figura 38. Ejemplo de la distribución de los hogares en la zona sur del ejido de San Sebastián Buenos Aires. Autor: G. Cruz-Bazán.

Es a partir del año 2000 cuando se vislumbra una dinámica diferente a lo ocurrido en el periodo 1971-2000. De acuerdo con la FAO (2015) en México, la tasa de pérdida neta de bosques ha disminuido en más de un 50 por ciento; tendencia que igualmente se ha reportado en las cifras nacionales (Ellis *et al.*, 2017). De manera análoga se encuentra el aumento de vegetación forestal a partir de la vegetación secundaria en áreas donde se han abandonado otros usos de la tierra, ocasionado así que las tasas de deforestación disminuyan (Bonilla-Moheno y Aide, 2020; García-Romero *et al.*, 2010).

Para este periodo, 2000-2016, la recuperación se posicionó como proceso dominante en el área de estudio con el 11.9% (520.2 ha) tras la conversión de las coberturas forestales abiertas a cerradas, como fue el caso del bosque de pino, tanto en Santa Clara como en San Sebastián (ver Cap. 3.1.3). Asimismo, la deforestación mostró una reducción significativa en comparación al periodo anterior, ya que pasó del 8.9% (403.1 ha) a solo el 4.7% (213 ha). En Santa Clara, mostró una tasa de cambio negativa del -0.2% (Tabla 12) tras la conversión a parcelas de cultivo; no obstante, este valor se ubicó por debajo de la media nacional entre 2000-2010 de -0.2% (FAO, 2010).

Contrario a lo que se espera tras el continuo crecimiento poblacional, como se observa en la tabla 17; este se ha establecido como un factor indirecto que promueve la deforestación (Bonilla-Moheno *et al.*, 2012). A pesar de ello, se observó un descenso en la superficie con usos agrícolas (Tabla 12), y del aprovechamiento forestal, principalmente de la extracción de resina; sugiriendo así un cambio o transición de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales por otras que no los involucran directamente, y, por ende, la recuperación de la cobertura (Osorio-Olvera *et al.*, 2020). En el caso de la agricultura de temporal que, a pesar de representar la principal fuente de abastecimiento de alimentos para los hogares, se ha encontrado bajo la tendencia de abandono a consecuencia de factores. Entre los que destacan la falta de rentabilidad, de accesibilidad y de manejo, e incluso las limitaciones por las condiciones ambientales en este tipo de regiones en los que el suelo se agota rápidamente al no ser propicios para el desarrollo de este tipo de actividad (Crk *et al.*, 2009; García-Romero *et al.*, 2005; Juan, 2013; Osorio-Olvera *et al.*, 2020). En cuanto a la extracción de resina, de acuerdo con la SEMARNAT, a nivel nacional se vislumbró una disminución considerable de más de 30,000 toneladas, (Leyva-Ovalle *et al.*, 2017); formando parte de ello el ejido Santa Clara, que se caracterizaba por este tipo de aprovechamiento forestal durante el periodo 1971-2000.

Por otro lado, la implementación de programas ambientales enfocados en el manejo y protección de los ecosistemas forestales ha contribuido a frenar la deforestación en este segundo periodo. Desde el año 2006, el gobierno del Estado de México en coordinación con PROBOSQUE y CONAFOR, se han llevado a cabo iniciativas que están encaminadas a promover la prevención y combate de incendios, así como la reforestación (Ángeles Miramontes, 2018; Camacho-Sanabria *et al.*, 2015b).

Si bien, es evidente que los procesos de deforestación continúan a un ritmo más moderado, la recuperación ha contribuido en contrarrestarlo, ya que hoy en día es un proceso que está siendo cuantificable en mayor medida. Es importante subrayar que, no obstante que las áreas que presentan matorral secundario se han expandido sobre anteriores terrenos sin vegetación aparente o con algún uso agropecuario, ellas representan en sí mismas una pérdida de la naturalidad del paisaje, por lo que están más relacionadas con procesos de degradación que de recuperación (García-Romero *et al.*, 2010; Joyce *et al.*, 1999; Rosete-Vergés *et al.*, 2014). Así también, tener en consideración que la presencia de los incendios forestales en muchas ocasiones deriva de las técnicas agrícolas, pero, también por los cambios microclimáticos que experimentan los bosques como respuesta al cambio climático global. Situación que se ha convertido en una de las principales perturbaciones que influyen en el proceso de degradación y deforestación (Armenteras *et al.*, 2016; Budiharta *et al.*, 2014; Bustamante *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2013).

Conductores determinantes en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto

Los cambios en la estructura de los medios de vida corresponden con la evolución de los procesos de CCUS en ambos ejidos. En el primer periodo la deforestación predominó, y para el periodo siguiente fue la recuperación. De manera general, se observó una tendencia de realizar más de una actividad económica, ya sea las de índole agrícola, así como las relacionadas al comercio y el préstamo de servicios. Es así como en el periodo 1971-2000, tanto Santa Clara como San Sebastián se caracterizaron por desarrollar principalmente una estrategia de medios de vida orientadas a actividades agrícolas y forestales. Para el periodo 2000-2016, esta fue desplazada por la estrategia mixta, como sucedió particularmente en San Sebastián, que presentó un mayor número de hogares bajo esta última estrategia de medios de vida.

En la búsqueda de procurar su bienestar, los hogares, particularmente en el ámbito rural, han ido modificando y ampliando paulatinamente las actividades económicas a desarrollar y con

ello adquirir nuevas estrategias de medios de vida (Alobo Loison, 2015). Esto no es sinónimo de diversificación de los ingresos sino de las actividades económicas que los hogares desarrollan de manera simultánea, ya que ninguna resulta suficiente para proporcionar sustento a los hogares a lo largo de todo el año (Ellis, 1998; Merino Pérez y Martínez Romero, 2014). Ejemplo de ello es Santa Clara, donde desde el primer periodo, 1971-2000, un poco más de la mitad de los hogares realizaban ya entre dos o tres actividades de manera conjunta (ver Cap. 3.3.1); sin embargo, esto no implicó una transición de la estrategia de medios de vida, ya que las actividades fueron principalmente del tipo agrícola. En contraste, aun cuando San Sebastián presentó un menor número de hogares que realizaban más de una actividad, se observó un mayor equilibrio entre las actividades agrícolas y las de servicios; siendo la estrategia de medios de vida mixta con mayor representación.

En el ámbito rural, uno de los activos esenciales es la posesión de parcelas por parte los hogares, (Fang *et al.*, 2014; Hua *et al.*, 2017; Ríos-Beltrán, 2016); lo que predispone el desarrollo de la estrategia orientada a actividades agrícolas y forestales. Si bien es cierto que este activo en ocasiones es considerado dentro del capital natural (Bhandari, 2013; Kibria *et al.*, 2018; Quandt, 2018; De Sherbinin *et al.*, 2008), en este estudio se consideró dentro del capital físico, debido a que forma parte de la infraestructura. Los hogares bajo el régimen ejidal han ido adquiriendo superficie de parcelas por el traspaso de los derechos agrarios, de generación en generación o por la compra de estos (Merino Pérez y Martínez Romero, 2014). En su mayoría, estas parcelas se establecieron en zonas de planicie cercanas a los hogares y, por lo tanto, no tenían problemas de accesibilidad (Figura 37); lo cual se asocia a altas probabilidades de deforestación (Babigumira *et al.*, 2014). Es así como el capital físico se posicionó como el determinante principal de las estrategias de los medios de vida en Santa Clara.



Figura 39. Desarrollo de la agricultura de temporal en el ejido de San Sebastián Buenos Aires. Autor: M. Cruz-Bazán

Otro activo para considerarse dentro del capital físico es la cobertura de los servicios básicos. La falta de este activo supone para los hogares el desvío de recursos financieros que se requieren para el desarrollo de sus actividades económicas, o para emprender otras nuevas que requieren mayor esfuerzo y dinero adicional (Arias Guevara *et al.*, 2014; Avogo *et al.*, 2017; Gutiérrez y Siles, 2008). Ejemplo de ello, fue San Sebastián, en dónde gran parte de los hogares mostraron una baja cobertura de estos servicios, principalmente del gas LP como combustible, lo que estimuló la extracción y uso de leña como un bien para así reducir sus gastos (Fierros y Ávila-Foucat, 2017). La dependencia de los recursos forestales incrementó la influencia del capital natural entre los conductores determinantes de los cambios experimentados en el bosque templado; lo cual ha sido ampliamente reconocido en otras comunidades rurales en la búsqueda de satisfacer sus necesidades (Baffoe y Matsuda 2018; Rasmussen *et al.*, 2017).

Aunado a esto, los hogares percibieron un nivel bajo de ingresos económicos derivado de las actividades agropecuarias y de extracción forestal, los cuales estaban destinados a fines de

autoconsumo primordialmente, al mismo tiempo que el apoyo de programas sociales resultó relativamente poco importante. Esta situación afectó el capital financiero de los hogares, mayormente en San Sebastián, aun cuando presentó un número mayor de hogares que desarrollaban una estrategia mixta. El hecho de no contar con un capital financiero fortalecido inhibe al hogar de tener acceso a mejores condiciones de vivienda, pero también a servicios de educación y salud, con los cuales fortalecer su capital humano y con ello aumentar su productividad, más allá de las actividades tradicionales (Harbi *et al.*, 2018; Keshavarza *et al.*, 2017).

Finalmente, a diferencia de otros estudios previos (Ansoms y McKay, 2010; Dehghani Pour *et al.*, 2018), el capital humano en este caso no fue central en el tipo de diversificación de actividades en la región norte de la Sierra de Monte Alto, al manifestarse únicamente en Santa Clara donde fue el capital de menor influencia. Al igual que los capitales anteriores, el humano presentó un nivel bajo de influencia que favoreció el desarrollo de actividades agrícolas y forestales. La capacidad física de los hogares se vio limitada por el número reducido de integrantes, aun cuando estos se encontraban en una edad productiva idónea. Esto disminuyó en los hogares la posibilidad de desempeñar otras actividades mejor remuneradas y menos dependientes del medio ambiente (Bhandari, 2013). En consecuencia, esta situación implicó un impacto negativo al bosque templado por la continua demanda de expansión de la superficie de cultivo de temporal y de insumos forestales.

Es a partir del año 2000 cuando se percibió una mayor diversificación de actividades y a su vez una transición de las estrategias de medios de vida (ver Cap. 3.3.2). Ambos ejidos mostraron un número de hogares similar que realizaban más de una actividad; sin embargo, San Sebastián nuevamente se posicionó como el ejido con mayor presencia de la estrategia mixta. Allí, más de la mitad de los hogares no mantuvieron su estrategia de medios de vida original, esto tras incorporar entre sus actividades agrícolas alguna relacionada con los servicios, tal como la venta de alimentos o abarrotes. De manera similar, los hogares en Santa Clara también cambiaron su estrategia de medios de vida original. Tendencia que ha sido documentado en diversas localidades rurales de países como Nepal, Camboya y China (Jiao *et al.*, 2017; Tian y Lemos, 2017; Walelign y Jiao, 2017), donde los hogares paulatinamente han participado con mayor frecuencia en negocios y con ello han incorporado actividades ajenas a las tradicionales del sector agropecuario. Dentro del panorama nacional, Ríos-Beltrán (2016) reportó que, en la región de la Península de Yucatán también se ha observado una transición de estrategia de

medios de vida hacia actividades relacionadas con el turismo, desplazando así a aquellas previamente establecidas como la siembra de maíz y la apicultura, tradicionales de la región.

Diversos autores como Groenewald y Bulte (2013), Nielsen y colaboradores (2013) y Walelign y Jiao (2017) aluden a que el desarrollo de actividades no tradicionales en el ámbito rural surge de la necesidad de adaptación ante las tendencias adversas de la variabilidad y el cambio climático. De ahí que esto suceda principalmente con la agricultura de temporal, actividad que se posiciona como predominante en la economía rural y que en los últimos años ha estado expuesta con mayor frecuencia a largos periodos de sequía o intensas heladas que afectan los rendimientos (Cárdenas *et al.*, 2013; Tian y Lemos, 2017). La mayoría de los hogares entrevistados manifestaron una mayor incidencia e intensidad de estos fenómenos meteorológicos (ver Cap. 3.2.8). En adición, otro elemento a considerar en los ejidos es la normativa referente a los recursos forestales en la región; situación que afectó a algunos hogares que emprendieron la búsqueda de actividades alternativas a la extracción forestal intensiva tras la suspensión del permiso para llevarla a cabo. Ejemplo de ello fue lo sucedido en Santa Clara, en dónde había un mayor número de hogares que dependían de ello.

Así también, la diversificación de los medios de vida experimentada en ambos ejidos está relacionada con la cercanía a la Ciudad de México y algunos municipios del Estado de México aledaños en la zona norte a esta; puesto que facilitan el acceso a los mercados regionales de trabajo. Situación que ha promovido el desplazamiento de las personas para desenvolverse laboralmente, sin dejar su hogar y con ello la compaginación de las actividades tradicionales con el ejercicio de actividades de servicio o comercial (Alobo Loison, 2015; Tian y Lemos, 2017)

En cuanto al capital humano durante este periodo 2000-2016, tanto en Santa Clara como en San Sebastián, quedó representado principalmente por la edad de los integrantes del hogar; conductor determinante en la capacidad física para el desarrollo de actividades. El contar con integrantes en la edad productiva de entre 15 a 60 años alude a una mayor probabilidad de participar en actividades que contribuyan al sustento familiar (Jiao *et al.*, 2017). En Santa Clara, esto se vio reforzado con el tamaño del hogar, ya que, a mayor número de integrantes, la posibilidad de desarrollar múltiples actividades aumenta. En cambio, el que un hogar cuente con integrantes mayores a 60 años, como sucedió en San Sebastián, puede ser un conductor limitante para el desarrollo de actividades que involucran más habilidades de fuerza y aptitudes, por lo que tenderá a mantenerse dentro del rubro de las actividades agrícolas y forestales. Esto incidió en que parte de los integrantes más jóvenes del hogar pudieran tener

acceso a un nivel educativo, y así facilitar la busca de en otro tipo de actividades para obtener ingresos o más ingresos para su sostenimiento y el de sus hogares (Avogo, 2017; Cárdenas *et al.*, 2013; Gutiérrez y Siles, 2008). A su vez esto resultó favorable para la conservación del bosque templado de la región, ya que las actividades comerciales o de servicios tienen un menor impacto directo (Dehghani *et al.*, 2018; Hua *et al.*, 2017).

En consecuencia, un capital humano más robusto promueve que los hogares alcancen un mejor capital físico. En Santa Clara y San Sebastián, esto se vio reflejado en la reducción de la superficie cultivada y en la diversificación de las estrategias de medios de vida rurales (Jansen *et al.*, 2006; Winters *et al.*, 2009; Hua *et al.*, 2017). Aunado a ello, los hogares que disponen de los recursos financieros suficientes tienen la oportunidad de integrarse a los mercados urbanos y participar en una variedad de actividades no agrícolas con mayor facilidad (Beauchamp *et al.*, 2018; Kibria *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2018). En San Sebastián esto se vio obstaculizado por el reducido incremento en las ganancias económicas que percibían los hogares. El desarrollo de actividades vinculadas con el préstamo de servicios posee un nivel de incertidumbre en la continuidad y con ello, en la fuente de ingreso como sugiere Robles-Zavala (2010). De modo que los hogares mantuvieron la agricultura de temporal con apoyo de los programas sociales en los que participaban. Aun cuando nuevamente el capital financiero mostró un nivel de deficiencia, desempeñó un papel importante en la transición de estrategias de medios de vida no agrícolas en la región.

Ante el panorama de urbanización en la región centro del país, las actividades agrícolas y forestales se mantienen en ambos ejidos, tanto por ser actividades económicas de subsistencia, como porque representan parte de su herencia cultural (Barrientos López, 2004). En el caso de Santa Clara, la identidad otomí como parte del capital social; considerándose así como un conductor que aminora la transición hacia nuevas estrategias de medios de vida al tiempo que promueve las actividades basadas en el aprovechamiento de los recursos naturales de su entorno.

Por otro lado, si bien es cierto que la calidad de la relación entre los hogares dentro de cada ejido no es la mejor; las diversas actividades de carácter ambiental como las campañas de reforestación han contribuido gradualmente en fortalecer el capital social de cada uno de los ejidos. Situación que posibilita una mayor coordinación y cooperación para el beneficio mutuo. Es así como resulta un conductor decisivo en la búsqueda de algún objetivo a través de la reciprocidad entre hogares, que de lo contrario tendrían una mayor dificultad de alcanzarlo.

Por lo que, el disponer de un capital social más desarrollado puede contribuir en el tener un mayor acceso a trabajos no ambientales y bien remunerados, así como afrontar situación es de crisis o vulnerabilidad (Dehghani *et al.*, 2018; Gautam y Andersen, 2016).

Por último, el capital político, al igual que el capital social, denota algunas debilidades en cuanto a la participación de los hogares en asambleas o reuniones ejidales. Hecho que es asociado a una baja cultura de asociatividad, un entorno de desconfianza y corrupción en cuanto a la gestión de las autoridades (Gutiérrez-Siles, 2008). Reflejo de ello es el poco conocimiento que los miembros tienen respecto de los programas sociales, acuerdos y normas referentes al tema ambiental que se han ido establecido dentro de sus respectivos ejidos, y que ha repercutido de forma negativa en la toma de decisiones acerca de las áreas comunes (Mastrangelo *et al.*, 2014, Kibria *et al.*, 2018). Asimismo, esto ha limitado el acercamiento y presencia por parte del gobierno local y de diversas instituciones en la formalización de procesos y avances de la gestión foresta; así como en la asignación de recursos económicos que permitan desarrollar nuevas actividades fuera del sector agropecuario (Dehghani *et al.*, 2018; Erbaugh y Oldekop, 2018). De este modo, el capital político demuestra que es un conductor importante en ritmo y la orientación del desarrollo económico y en consecuencia de las estrategias de medios de vida en los hogares.

En síntesis, los resultados presentados muestran que las estrategias de medios de vida en la región norte de la Sierra de Monte Alto se han mantenido estables; siendo la agricultura de temporal la actividad económica predominante en la mayoría de los hogares. Si bien la variabilidad climática ha jugado un papel importante en la adopción de la estrategia de medios de vida, también lo es la disposición de una gama de activos por parte de los hogares. Esto resulta consistente con lo presentado en otros estudios a nivel mundial que mencionan que la selección de una estrategia de medios de vida exclusivamente agrícola está vinculada principalmente con activos financieros y físicos insuficientes (Dehghani Pour *et al.*, 2018; Hua *et al.*, 2017; Martin y Lorenzen, 2016; Peprah, 2015). Así también, se enfatiza la importancia del capital humano como uno de los conductores determinantes en la adopción de estrategias de medios de vida relacionadas con el comercio y servicios, esto debido a los vínculos y sinergias que tiene con el resto de los capitales de medios de vida (Bhandari, 2013).

5. Conclusiones

Los resultados del estudio permiten ubicar espacialmente los procesos de permanencia, recuperación, deforestación y degradación que experimenta el bosque templado, así como los conductores que los controlan. Información que se torna de amplio interés ante objetivos de reorientación de recursos para el manejo, conservación, aprovechamiento y restauración en el área que comprenden los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, vertiente norte de la sierra de Monte Alto, Estado de México.

El análisis del patrón de cobertura y uso de suelo predominante en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires muestra que, como en otras áreas del centro de México, predominan las actividades agrícolas y forestales. Así también, muestra que ambos ejidos han experimentado cambios significativos del uso del suelo, los cuales provocaron la pérdida del 7.09% de la cobertura del bosque templado original con respecto al año 1971. En donde el mayor porcentaje de deforestación se concentró en el periodo 1971-2000. Por su parte, en el periodo 2000-2016 se ha observado una tendencia al abandono de parcelas de cultivo que paulatinamente ha dado paso a la recuperación de la cobertura forestal.

Ante esta dinámica que combina la deforestación y recuperación de la cobertura forestal, la transición de actividades económicas desarrolladas por los hogares fue identificada como uno de los principales mecanismos causales. Si bien, los ejidos se han caracterizado por el desarrollo de actividades tradicionales tales como la agricultura de temporal, extracción de leña y ganadería, que se asocian al periodo 1971-2000, en el que la deforestación fue el proceso dominante. En los últimos 20 años han ido incorporado otras actividades relacionadas al comercio y los servicios, lo que implica un menor impacto al entorno forestal e incluso la eventual recuperación de la cobertura de bosque. De acuerdo con el análisis realizado con los Modelos de Ecuaciones Estructurales, los capitales físico (posesión de parcelas de cultivos), financiero (percepción de ganancias económicas), y humano (capacidad física de trabajo), se identificaron como los de mayor impacto en la diversificación de actividades económicas.

La aplicación del enfoque de Medios de Vida permite identificar las interacciones de la población entorno a los bosques templados; brindando así una visión integral de las capacidades y habilidades que poseen los hogares de los ejidos en relación con su entorno natural a escala local. Los resultados deben ser entendidos como de amplio interés para dirigir

con mayor precisión las intervenciones referentes a la toma de decisiones para el mantenimiento, el uso sostenible y la resiliencia de los bosques templados. Por ello, se sugiere aplicar la propuesta metodológica de esta investigación con la finalidad de continuar el estudio de los procesos de cambio de cobertura y uso de suelo a escala local y, así proporcionar información para la integración de un análisis a escala regional, vinculado a temas de política ambiental y ordenamiento territorial.

6. Bibliografía

- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in human geography*, 24(3), 347-364. <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>
- Afifi, A. y Clark, V. (1990). *Computer aided multivariate analysis* (2da ed.). Van Nostrand Reinhold Co.
- Aguilar, M. A. (2018). Evaluación de la efectividad de conservación de Áreas Protegidas con base en tasas de cambio y deforestación en la Faja Volcánica Transmexicana [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Aguirre, R (Ed.). (2009). *Las bases invisibles del bienestar social. El trabajo no remunerado en Uruguay*. UNIFEM Uruguay.
- Alba-López, M.P., González-Espinosa M., Ramírez-Marcial, N., y Castillo-Santiago A. (2003). Determinantes de la distribución de Pinus spp. en la altiplanicie central de Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 73,7-15. <https://doi.org/10.17129/botsoci.1675>
- Alobo Loison, S. (2015). Rural livelihood diversification in sub-Saharan Africa: a literature review. *The Journal of Development Studies*, 51(9), 1125-1138. <https://doi.org/10.1080/00220388.2015.1046445>
- Ángeles Miramontes, D. M. (2018). *Análisis de los cambios de la cobertura forestal del bosque de agua, desde Jilotzingo hasta Chapa de Mota* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Ansoms, A., y McKay, A. (2010). A quantitative analysis of poverty and livelihood profiles: The case of rural Rwanda. *Food Policy*, 35(6), 584-598. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.06.006>
- Arias Guevara, M. A., Hernández Juárez, M., Huesca Mariño, J. M. (2014). Comunidades rurales, estrategias familiares y género. Lectura desde el enfoque de los medios de vida sostenibles. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(6), 1111-1124. <https://doi.org/10.29312/remexca.v5i6.894>
- Armenteras, D., González, T. M., Retana, J. y Espelta, J. M (Eds.) (2016). *Degradación de bosques en Latinoamérica: Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales*. IBERO-REDD+.
- Ashley, C., y Carney, D. (1999). Sustainable livelihoods: Sustainable Livelihoods. *Development*.

- Avogo, F. A., Wedam, E. A., y Opoku, S. M. (2017). Housing transformation and livelihood outcomes in Accra, Ghana. *Cities*, 68, 92-103. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.05.009>
- Babigumira, R., Angelsen, A., Buis, M., Bauch, S., Sunderland, T., y Wunder, S. (2014). Forest Clearing in Rural Livelihoods: Household-Level Global-Comparative Evidence. *World Development*, 64(S1), S67-S79. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.002>
- Baffoe, G., y Matsuda, H. (2018). A perception based estimation of the ecological impacts of livelihood activities: The case of rural Ghana. *Ecological Indicators*, 93, 424-433. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.074>
- Barrett, C. B., Reardon, T., y Webb, P. (2001). Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications. *Food policy*, 26(4), 315-331. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00014-8)
- Barrientos López, G. (2004). *Otomías del Estado de México*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Beauchamp, E., Clements, T., y Milner-Gulland, E. J. (2018). Assessing medium-term impacts of conservation interventions on local livelihoods in Northern Cambodia. *World Development*, 101, 202-218. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.08.008>
- Bebbington, A. (1999). Capitals and capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. *World development*, 27(12), 2021-2044. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00104-7](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00104-7)
- Bhandari, P. B. (2013). Rural livelihood change? Household capital, community resources and livelihood transition. *Journal of rural studies*, 32, 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2013.05.001>
- Bishop, J.T. (ed.). (1999). *Valuing Forests: A Review of Methods and Applications in Developing Countries*. London: International Institute for Environment and Development.
- Bocco, G., Mendoza, M., y Masera, O. R. (2001). La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán: Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones geográficas*, (44), 18-36. <https://doi.org/10.14350/rig.59133>
- Bonilla-Moheno, M., y Aide, T. M. (2020). Beyond deforestation: Land cover transitions in Mexico. *Agricultural Systems* 178, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102734>
- Bonilla-Moheno, M., Aide, T. M., y Clark, M. L. (2012). El efecto del cambio poblacional en el uso del suelo en paisajes rurales de México: un análisis a nivel estatal. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, 4(2), 87-100.

- Borrero, L., y Hernández, P. (2014). *Valoración de la calidad percibida por los clientes de la empresa seguridad, protección y soldadura S.A.S. y su relación con la satisfacción e intención de recompra, mediante el modelo SERVPERF* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Cartagena, Colombia.
- Budiharta, S., Meijaard, E., Erskine, P.D., Rondinini, C., Pacifici, M. y Wilson, K. A. (2014) Restoring degraded tropical forests for carbon and biodiversity. *Environmental Research Letters* 9 (11), 1-12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/11/114020>
- Busso, G. (2001). *Vulnerabilidad social: nociones e implicaciones de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI*. In Seminario Internacional: Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe. (2001, Santiago de Chile) 20 y 21 de junio de 2001, CEPAL, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía Celade–División de Población. Informe. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/8283/cfilgueira.pdf>
- Bustamante, M.M., Roitman, I., Aide, T.M., Alencar, A., Anderson, L.O., Aragão, L., Asner, G.P., Barlow, J., Berenguer, E., Chambers, J., Costa, M.H., Fanin, T., Ferreira, L.G., Ferreira, J., Keller, M., Magnusson, W.E., Morales-Barquero, L., Morton, D.,... Vieira, I.C. (2015). Toward an integrated monitoring framework to assess the effects of tropical forest degradation and recovery on carbon stocks and biodiversity. *Global Change Biology* 22(1), 92-109. <https://doi.org/10.1111/gcb.13087>
- Bye, R. (1995). Prominence of the western Sierra Madre Occidental in the biological diversity of Mexico en L. DeBano, G. Gottfried, L. Hamre, C. Edminser, P. Folliott y A. Ortega (Eds.), *Biodiversity and management of the Madrean Archipelago* (pp. 19–27). United States Department of Agriculture, Forests Service.
- Cabarle, B., Chapela, F., y Madrid, S. (1997). El manejo forestal comunitario y la certificación. En Merino, L. (coord.), *El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad*. (1ra ed, pp. 9-25). CRIM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Camacho-Sanabria, R., Camacho-Sanabria, J. M., Balderas-Plata, M. Á., y Sánchez-López, M. (2017). Cambios de cobertura y uso de suelo: estudio de caso en Progreso Hidalgo, Estado de México. *Madera y bosques*, 23(3), 39-60. <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2331516>
- Camacho-Sanabria, J. M., Pérez, J., Isabel, J., Pineda Jaimes, N. B., Cadena Vargas, E. G., Bravo Peña, L. C., y Sánchez López, M. (2015). Cambios de cobertura/uso del suelo en una porción de la Zona de Transición Mexicana de Montaña. *Madera y bosques*, 21(1), 93-112. <https://doi.org/10.21829/myb.2015.211435>
- Camacho-Sanabria, J. M., Juan-Pérez, J. I., y Pineda-Jaimes, N. B. (2015b). Modeling of land use/cover changes: Prospective scenarios in the State of Mexico. Case study – Amanalco de

- Becerra. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 21(2), 203-220. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2014.10.049>
- Cárdenas, A., Hipolito Romero, E., Junkin, R., y Escobedo, A. (2013). *El rol de los sistemas cacaoteros en los medios de vida de los hogares productores en el Municipio de Cortés, Honduras*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Carpentier, C. L., S. Vosti, y J. Witcover. (2000). Intensified Production Systems on Western Brazilian Amazon Settlement Farms: Could They Save the Forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 82, 73-88. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00217-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00217-6)
- Cázares-Sánchez, M. Y. (2016). *Efecto borde en el bosque de encino de la Sierra de Monte Alto*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Cedrún, E. (2011). *Propiedad Social y Servicios Ambientales en México*. Registro Agrario Nacional.
- Cejudo, G.M. y C.L., Michel. (2016). Coherencia y políticas públicas. Metas, instrumentos y poblaciones objetivo. *Gestión y Política Pública*, 25(1), 3-31. <http://dx.doi.org/10.29265/gypp.v25i1.149>
- Céspedes-Flores, S. E., y Moreno-Sánchez, E. (2010). Estimación del valor de la pérdida de recurso forestal y su relación con la reforestación en las entidades federativas de México. *Investigación ambiental*, 2(2), 5-13.
- Cetina-Arenas, L. (2021). *Los pagos por servicios ambientales en la periferia de la CDMX: un enfoque de coherencia de políticas públicas para el desarrollo* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Challenger, A. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Agrupación Sierra Madre.
- Challenger, A. (2003). Conceptos generales acerca de los ecosistemas templados de montaña de México y su estado de conservación. En: Sánchez, O., E. Vega, E. Peters, y O. Monroy-Vilchis (Eds.). *Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña* (1ra. Edición, pp. 17-45). INESEMARNAT.
- Challenger, A. (2004). Los ecosistemas templados de México: Seminario Desarrollo sustentable y ecosistemas templados de Durango, 6 de agosto, Dirección de la Reserva de la Biosfera La Michilía-Conanp-Semarnat, Durango, México. <http://www.cybertechnics.com.mx/conanp/noticia.php?NotiLeer=1&TitBack=3&IdNotic=81>.

- Challenger, A., y Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. En *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad (pp. 87-108). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Chambers, R., Conway, G.R., (1991). *Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century*. IDS Discussion Paper.
- Chapa Bezanilla, D., Sosa Ramírez, J., y de Alba Ávila, A. (2008). Estudio multitemporal de fragmentación de los bosques en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y bosques*, 14(1), 37-51. <https://doi.org/10.21829/myb.2008.1411216>
- Chapela, F., Pedraza, R. A., Álvarez, R., Hoyos, A., Trejo, I., Núñez, J. M., ... Carrillo, K. (2012). El Estado de los Bosques. En: Chapela, F. (Coord.). *Estado de los bosques de México*. Consejo civil mexicano para la silvicultura sostenible A.C.
- Chirgwin, J.C., De Roover, P., Dijkman, J.T. (2000). *El burro como animal de trabajo: manual de capacitación*. Estudio FAO: producción y Sanidad Animal.
- Consejo Estatal de Población (COESPO). (2015). *Rasgos demográficos de la población indígena, Estado de México*. Gobierno del Estado de México.
- COESPO. (2016). Contexto migratorio en el Estado de México, Encuesta Intercensal 2015. Gobierno del Estado de México.
- COESPO. 2017. *Análisis de la fecundidad en el Estado de México*. Gobierno del Estado de México.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2012). *Logros y perspectivas del desarrollo forestal en México 2007-2012*. Comisión Nacional Forestal.
- Crk, T., Uriarte, M., Corsi, F., y Flynn, D. (2009). Forest recovery in a tropical landscape: what is the relative importance of biophysical, socioeconomic, and landscape variables? *Landscape Ecology*, 24(5), 629–642. <https://doi.org/10.1007/s10980-009-9338-8>
- Daily, C.G., Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, S., Postel, H.A., Shneider, S.H., Tilman, D., y Woodwell, G.M. (1996). Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2, 1-16. <https://www.epa.gov/watershedacademy/ecosystem-services-benefits-supplied-human-societies-natural-ecosystems>
- Daily, G.C. (1997). *Nature' Services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island press.
- De Sherbinin, A., VanWey, L. K., McSweeney, K., Aggarwal, R., Barbieri, A., Henry, S., Hunter, L. M., Twine, W., y Walker, R. (2008). Rural household demographics, livelihoods and the

- environment. *Global Environmental Change*, 18(1), 38-53.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.05.005>
- Dehghani Pour, M. D., Barati, A. A., Azadi, H., y Scheffran, J. (2018). Revealing the role of livelihood assets in livelihood strategies: Towards enhancing conservation and livelihood development in the Hara Biosphere Reserve, Iran. *Ecological Indicators*, 94, 336-347.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.0744>
- Del Ángel-Mobarak, G. A. (2012). *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C.
- Delgado, L. A., Matteucci, S. D., Acevedo, M., Valeri, C., Blanca, R., y Márquez, J. (2017). Causas directas que inducen el cambio de uso del suelo y de la cobertura boscosa, a escala de paisaje, en el sur de Venezuela. *Interciencia*, 42 (3), 148-156.
<http://hdl.handle.net/11336/60248>
- DFID (Department for International Development). (1999). *Sustainable livelihoods guidance sheets*. Department for International Development.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>
- Dovie, D. B. K. (2003). Rural Economy and Livelihoods from the Non-Timber Forest Products Trade. Compromising Sustainability in southern Africa? *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 10(3), 247-262.
<https://doi.org/10.1080/13504500309469803>
- Durán-Medina, E., Mas, J. F., y Velázquez, A. (2007). Cambios en las coberturas de vegetación y usos del suelo en regiones con manejo forestal comunitario y áreas naturales protegidas de México. En D. B. Bray, L. Merino-Pérez y D. Barry (Ed.), *Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales* (pp. 267-299). Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Ellis, F. (1998). Household strategies and rural livelihood diversification. *Journal of Development Studies*, 35(1), 1-38. <https://doi.org/10.1080/00220389808422553>
- Ellis, F. (2000). *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. Oxford university press.
- Ellis, E. A., Hernández-Gómez, I. U., y Romero-Montero, J. A. (2017). Los procesos y causas del cambio en la cobertura forestal de la Península Yucatán, México. *Revista Ecosistemas*, 26(1), 101-111. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2017.26-1.16>

- Emery, M., y Flora, C. (2006). Spiraling-up: Mapping community transformation with community capitals framework. *Community development*, 37(1), 19-35. <https://doi.org/10.1080/15575330609490152>
- Erbaugh, J. T., y Oldekop, J. A. (2018). Forest landscape restoration for livelihoods and well-being. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 32, 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.05.007>
- Escobedo, M., Hernández, J., Estebané, V., Martínez, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. *Ciencia y Trabajo* (55), 16-22. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- Fang, Y. P., Fan, J., Shen, M. Y., y Song, M. Q. (2014). Sensitivity of livelihood strategy to livelihood capital in mountain areas: Empirical analysis based on different settlements in the upper reaches of the Minjiang River, China. *Ecological indicators*, 38, 225-235. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.11.007>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1996). *Forest resources assessment 1990, Survey of tropical forest cover and study of change processes*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO, (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2015). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015. Compendio de datos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fierros, I., y Ávila-Foucat, V. S. (2017). Medios De Vida Sustentables Y Contexto De Vulnerabilidad De Los Hogares Rurales De México. *Problemas Del Desarrollo*, 48(191), 107-131. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.11.006>
- Flap, H. (2002). No man is an island: the research programme of a social capital theory: Markets, Networks and Hierarchies. En O Favereau y E. Lazega (Ed.) *Conventions and structures in economic organization*. Edward Elgar Publishing.
- Flora, C.B., Flora J. L. y Fey, S. (2004). *Rural communities: legacy and change* (2da ed.). Westview Press. Boulder, CO.
- Franco, S., Regil García, H. H., y Ordóñez Díaz, J. A. B. (2006). Dinámica de perturbación-recuperación de las zonas forestales en el Parque Nacional Nevado de Toluca. *Madera y bosques*, 12(1), 17-28. <https://doi.org/10.21829/myb.2006.1211247>.
- Galeana-Pizaña, J. M., Corona Romero, N., y Ordóñez Díaz J. A. B. (2019). Análisis dimensional de la cobertura vegetal-uso de suelo en la Cuenca del río Magdalena. *Revista Mexicana De*

<https://cienciasforestales.inifap.gob.mx/index.php/forestales/article/view/694>

Galicia, L., Chávez-Vergara, B. M., Kolb, M., Jasso-Flores, R. I., Rodríguez-Bustos, L. A., Solís, L. E., Guerra, V., Pérez-Campuzano, E., y Villanueva, A. (2018). Perspectivas del enfoque socioecológico en la conservación, el aprovechamiento y pago de servicios ambientales de los bosques templados de México. *Madera y bosques*, 24(2). <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2421443>

Galicia, L., García-Romero, A., Gómez-Mendoza, L., y Ramírez, M. I. (2007). Cambio de uso del suelo y degradación ambiental. *Ciencia*, 58(4), 50-59.

García, A. (1998). Geoecología del paisaje vegetal en el occidente de la ciudad de México. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 18, 115-137. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC9898110115A>

García, I. X. (2015). Estimación del almacenamiento de carbono y la percepción social de los servicios ecosistémicos que brinda el bosque de *Abies religiosa* de la cuenca presa Guadalupe, Estado de México [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

García Mendieta, R. (1999). *Morelos, monografía municipal*. Instituto Mexiquense de Cultura.

García-Romero, A., Montoya, Y., Ibarra, M. V., y Garza, G. G. (2010). Economía y política en la evolución contemporánea de los usos del suelo y la deforestación en México: el caso del volcán Cofre de Perote. *Interciencia*, 35(5) 321-328.

García-Romero, A., Oropeza-Orozco, O., Galicia-Sarmiento, L. (2005). Land-Use Systems and Resilience of Tropical Rain Forests in the Tehuantepec Isthmus, Mexico. *Environmental Management* 34, (6), 768-785. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0178-z>

Gautam, Y., y Andersen, P. (2016). Rural livelihood diversification and household well-being: Insights from Humla, Nepal. *Journal of Rural Studies*, 44, 239-249. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.001>

Geist, H. J., y Lambin, E. F. (2001). What drives tropical deforestation. *LUCC Report series*, 4, 116. <http://www.pik-potsdam.de/~luedeke/lucc4.pdf>

Geist, H. J., y Lambin, E. F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation: tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *BioScience*, 52(2), 143-150. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0143:PCAUDF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2)

- Granados, C., Serrano Giné, D., y García-Romero, A. (2014). Efecto de borde en la composición y en la estructura de los bosques templados. Sierra de Monte-Alto, centro de México. *Caldasia* 36(2), 269-287. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v36n2.47486>
- Granados-Peláez. (2013). *Influencia del "efecto borde" en la degradación de los bosques templados. Cuenca del río San Jerónimo, Centro de México*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Granados-Peláez. (2019). *El efecto borde: causas y consecuencias ecológicas en comunidades fragmentadas de un bosque templado, Sierra de Monte Alto, Estado de México*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Granados-Sánchez, D., López-Ríos, G. F., y Hernández-García, M. A. (2007). Ecología y silvicultura en bosques templados. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 13(1), 67-83. <https://revistas.chapingo.mx/forestales/?section=articles&subsec=issues&numero=35&articulo=472>
- Groenewald, S. F. y Bulte, E. (2013). Trust and livelihood adaptation: evidence from rural México. *Agric Human Values*, 30, 41-55. <https://doi.org/10.1007/s10460-012-9383-9>
- González-Hurtado, F. A. (2008). *Estudio de la calidad de servicio y patrones de comportamiento transaccional de los clientes de una institución financiera mediante modelos de ecuaciones estructurales*. [Tesis de licenciatura]. Universidad de Chile, Chile.
- Goulden, M. C., Adger, W. N., Allison, E. H., y Conway, D. (2013). Limits to resilience from livelihood diversification and social capital in lake social-ecological systems. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(4), 906-924. <https://doi.org/10.1080/00045608.2013.765771>
- Guàrdia-Olmos. (2016). Esquema y recomendaciones para el uso de los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 3(2), 75-80. <https://doi.org/10.17979/reipe.2016.3.2.1847>
- Gutiérrez, I., y Siles, J. (2008). *Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso. Los Chiles, Costa Rica* (No. 307.1412097286 G984). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Gutiérrez-Montes, I. A. (2005). *Healthy communities equal healthy ecosystems? Evolution (and breakdown) of a participatory ecological research project towards a community natural resource management process, San Miguel Chimalapa (Mexico)* [Tesis de doctorado]. Universidad Estatal de Iowa, Iowa, Estados Unidos de América.

- Gutiérrez de MacGregor, M. T. (2003). Desarrollo y distribución de la población urbana en México. *Investigaciones geográficas* (50), 77-91. <https://doi.org/10.14350/rig.30433>
- Guzmán-Mendoza, R., Zavala-Hurtado, J. A., Castaño-Meneses, G., y León-Cortés, J. L. (2014). Comparación de la mirmecofauna en un gradiente de reforestación en bosques templados del centro occidente de México. *Madera y Bosques*, 20(1), 71. <https://doi.org/10.21829/myb.2014.201177>
- H. ayuntamiento de Morelos. (2009). *Plan de Desarrollo Municipal de Morelos 2009-2012*. https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/47/11/aabc5a8be9f0ef58d9f3d309a069f43f.pdf
- H. ayuntamiento de Morelos. (2014). *Primer informe de gobierno 2013-2015: Presidente municipal constitucional de Morelos, Estado de México*. Gobierno del Estado de México.
- H. ayuntamiento de Morelos. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Morelos 2016-2018*. https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2016/47/5/470818f9d7e2b84ed25ab25a89bafd92.pdf
- Harbi, J., Erbaugh, J. T., Sidiq, M., Haasler, B., y Nurrochmat, D. R. (2018). Making a bridge between livelihoods and forest conservation: Lessons from non timber forest products' utilization in South Sumatera, Indonesia. *Forest policy and economics*, 94, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.05.011>
- Hua, X., Yan, J., y Zhang, Y. (2017). Evaluating the role of livelihood assets in suitable livelihood strategies: Protocol for anti-poverty policy in the Eastern Tibetan Plateau, China. *Ecological Indicators*, 78, 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.009>
- Huber-Sannwald, E., Ribeiro Palacios, M., Arredondo Moreno, J. T., Braasch, M., Martinez Pena, R. M., de Alba Verduzco, J. G., y Monzalvo Santos, K. (2012). Navigating challenges and opportunities of land degradation and sustainable livelihood development in dryland social-ecological systems: a case study from Mexico. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1606), 3158-3177. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0349>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2019). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. (1ª. Edición). (libro electrónico). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1960). *VIII Censo General de Población y Vivienda 1960*, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- INEGI. (1970). *IX Censo General de Población y Vivienda 1970*, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1971). *Conjunto de datos espaciales: fotografías áreas de vuelo alto E14A28 (Villa del Carbón), escala 1:40 000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1980). *X Censo General de Población y Vivienda 1980*, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1990). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1992). *Síntesis geográfica del estado de Hidalgo*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1997). *Estado de México. Datos por Ejido y Comunidad Agraria. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, VII Censo Agropecuario, 1991*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (1999). *Conjunto de datos espaciales: ortofotos digitales E14A28a y E14A28b (Villa del Carbón), escala 1:20 000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI. (2000). *Principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2000, México*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2007). *Censo Agropecuario 2007. IX Censo Ejidal. México*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Morelos, México. Clave geoestadística 15056*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2010). *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14A18 (Tepeji del Río), escala 1:50 000 serie III*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2010). *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14A28 (Villa del Carbón), escala 1:50 000 serie III*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2010). *Principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2010, México*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2016). *Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000 serie VI (Conjunto Nacional)*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- INEGI. (2017). *Principales resultados de la Encuesta Nacional de los Hogares 2017, México*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jansen, H. G., Pender, J., Damon, A., Wielemaker, W., y Schipper, R. (2006). Policies for sustainable development in the hillside areas of Honduras: A quantitative livelihoods approach. *Agricultural economics*, 34(2), 141-153. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0864.2006.00114.x>
- Jiao, X., Pouliot, M., y Walelign, S. Z. (2017). Livelihood strategies and dynamics in rural Cambodia. *World Development*, 97, 266-278. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.019>
- Joyce, L.A., Landsberg, J.J., Stafford, M., Cavazos, J.R., Lajtha, K., Likens, G.E., Perevolotsky, A., y Safriel, U.N. (1999). Ecosystem-level consequences of management options en Hoekstra T.H. y Shachak, M. (Eds.), *Arid Lands Management Toward Ecological Sustainability*. (pp. 97-116) University of Illinois.
- Juan, J. (2013). Análisis del cambio de uso del suelo en una región del altiplano mexicano. Retos e impactos: 1986-2011. *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social*, 7 (13). <https://ideas.repec.org/a/erv/oidles/y2013i136.html>
- Jung, S., Rasmussen, L. V., Watkins, C., Newton, P., y Agrawal, A. (2017). Brazil's National Environmental Registry of Rural Properties: Implications for Livelihoods. *Ecological Economics*, 136, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.004>
- Kalaba, F. K., Chirwa, P. W., Syampungani, S., y Ajayi, O. C. (2010). Contribution of agroforestry to biodiversity and livelihoods improvement in rural communities of Southern African regions. En Tscharrntke T., Leuschner, C., Veldkamp, E., Faust, H., Guhardja, E., y A. Bidin (Eds.), *Tropical rainforests and agroforests under global change* (pp. 461–476). Springer.
- Kamwi, J. M., Chirwa, P. W., Manda, S. O., Graz, P. F., y Kätsch, C. (2015). Livelihoods, land use and land cover change in the Zambezi Region, Namibia. *Population and Environment*, 37(2), 207-230. <https://doi.org/10.1007/s11111-015-0239-2>
- Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., y Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 223-230. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.12.012>
- Kibria, A. S. M. G., Costanza, R., Groves, C., y Behie, A. M. (2018). The interactions between livelihood capitals and access of local communities to the forest provisioning services of the Sundarbans Mangrove Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services*, 32, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.05.003>

- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O. T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., ... Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261-269. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)
- Lerda, J. C., Acquatella, J. y Gómez, J.J. (2003). *Integración, coherencia y coordinación de Políticas Públicas Sectoriales (reflexiones para el caso de las políticas fiscal y ambiental) Serie de Medio Ambiente y Desarrollo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Leyva-Ovalle, Á., Valdez-Lazalde, J. R., Santos-Posadas, H. M. D. L., Martínez-Trinidad, T., Herrera-Corredor, J. A., Lugo-Espinosa, O., y García-Nava, J. R. (2017). Monitoreo de la degradación forestal en México con base en el inventario nacional forestal y de suelos (Infys). *Madera y bosques*, 23(2), 69-83. <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321431>
- Li, C., Wang, M., y Song, Y. (2018). Vulnerability and livelihood restoration of landless households after land acquisition: Evidence from peri-urban China. *Habitat International*, 79, 109-115. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.08.003>
- López-Camacho, R. (2008). Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. *Colombia forestal*, 11(1), 215-231. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2008.1.a14>
- López, M.A., y Sánchez, L. (2011). Vulnerabilidad ante inundaciones en un sector de la Ciudad de Coro sobre Sistemas de Información Geográfica. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental* 32, 69-74. <https://riha.cujae.edu.cu/index.php/riha/article/view/23>
- Loya, J. O. (2017). Análisis del proceso de deforestación en el estado de Michoacán: de lo espacial a lo social [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Lugo-Hubp, J. (1990). Mapa geomorfológico del occidente de la cuenca de México. *Investigaciones Geográficas* (21), 01-19. <https://doi.org/10.14350/rig.58988>
- Lund H.G. (2009). *What is a degraded forest? White paper prepared for FAO*. Forest Information Services.
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., y Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación ambiental* 1(2), 179-196. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/INVEAMB000016.pdf>
- Manzano Patiño, A. P. (2017). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Investigaciones en Educación Médica* 7(25), 67-72. <http://riem.facmed.unam.mx/node/727>

- Marín-López, Y. M., Bedoya Patiño, C. G., y Cárdenas Grajales, G. I. (2015). Estrategias de adaptación y medios de vida de las familias integrantes de la fundación consejo veredal-fcv-, municipio de Calarcá, Quindío. *Luna Azul*, (41), 201-239. <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.41.12>
- Martin, S. M., y Lorenzen, K. (2016). Livelihood diversification in rural Laos. *World Development*, 83, 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.01.018>
- Martínez-Baños, V. T. (2019). Cambios en los capitales comunitarios de la población palafítica de Bocas de Aracataca (Pueblo Viejo, Magdalena), durante los últimos 70 años [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Mas, J. F., y Flamenco, A. (2011). Modelación de los cambios de coberturas/uso del suelo en una región tropical de México. *GeoTrópico*, 5(1), 1-24. http://www.geotropico.org/NS_5_1_Mas-Flamenco.pdf
- Masera, O. R. (1996). Deforestación y degradación forestal en México: documento de Trabajo. *Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada*, 19, 1-15.
- Mastrangelo, M. E., Gavin, M. C., Lattery, P., Linklater, W. L., y Milfont, T. L. (2014). Psycho-social factors influencing forest conservation intentions on the agricultural frontier. *Conservation Letters*, 7(2), 103-110. <https://doi.org/10.1111/conl.12033>
- Merino Pérez, L., y Martínez Romero, A. E. (2014). *A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Monroy, A. S. (2013). *Historia, uso y manejo de los bosques en un ejido de la región Chamela-Cuixmala, Jalisco* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México, Michoacán, México.
- Montoya, F., y Drews, C. (2007). *Medios de vida, bienestar comunitario y conservación de especies. Una guía para entender, evaluar y mejorar los vínculos en el contexto de los programas de tortugas marinas*. WWF-Programa Marino y de Especies para Latinoamérica y el Caribe.
- National Centre of Geographic Information and Analysis (NCGIA). (1990). *National Centre of Geographic Information and Analysis Core Curriculum in GIS*. University of South Carolina-National Centre of Geographic Information and Analysis
- Nepstad, D., Carvalho, G., Barros, A. C., Alencar, A., Capobianco, J. P., Bishop, J., ... y Prins, E. (2001). Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. *Forest ecology and management*, 154(3), 395-407. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00511-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00511-4)

- Nielsen, Ø. J., Rayamajhi, S., Uberhuaga, P., Meilby, H., y Smith-Hall, C. (2013). Quantifying rural livelihood strategies in developing countries using an activity choice approach. *Agricultural economics*, 44(1), 57-71. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2012.00632.x>
- Nguyen, T. T., Do, T. L., Bühler, D., Hartje, R., y Grote, U. (2015). Rural livelihoods and environmental resource dependence in Cambodia. *Ecological Economics*, 120, 282-295. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.001>
- Niehof, A. (2004). The significance of diversification for rural livelihood systems. *Food policy*, 29(4), 321-338. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.07.009>
- Orozco-Hernández, M. E., Gutiérrez-Martínez, G., y Delgado-Campos, J. (2009). Desarrollo rural y deterioro del bosque. Región interestatal del Alto Lerma. *Economía, sociedad y territorio*, 9(30), 435-472. <https://doi.org/10.22136/est002009179>
- Orr, A. y Mwale, B. (2001). Adapting to adjustment: smallholder livelihood strategies in southern Malawi. *World Development* 29, 8: 1325-43. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00042-0](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00042-0)
- Osorio-Olvera, L. P. (2021). Conductores del cambio de cobertura del bosque de encino en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán: un análisis regional y local [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Osorio-Olvera, L.P., García-Romero, A., Couturier, S. A., y Guerra-Martínez, F. (2020). Regional analysis of the change factors in the oak (*Quercus* sp.) forest cover in the Tehuacán-Cuicatlán region, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 26(2), 17-33. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2019.04.027>
- Oyarzún, C., Nahuelhual, L., y Núñez, D. (2005). Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Ambiente y Desarrollo*, 20(3), 88-95. http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bosque_producao_agua_valoracao_econ_chile.pdf
- Pavón, N. P., Moreno, C. E., y Ramírez-Bautista, A. (2012). Biomasa de raíces en un bosque templado con y sin manejo forestal en Hidalgo, México. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 18(3), 304-312.
- Pearce, D. W. (2001). The economic value of forest ecosystems. *Ecosystem health*, 7(4), 284-296. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2011.07.052>
- Peprah, K. (2015). Sustainability of cocoa farmers' livelihoods: A case study of Asunafo District, Ghana. *Sustainable Production and Consumption*, 4, 2-15. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2015.09.001>

- Pineda Jaimes, N., Bosque Sendra, J., Gómez Delgado, M., y Plata Rocha, W. (2009). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas*, (69). <https://doi.org/10.14350/rig.18003>
- Pineda, N. B., Bosque, J., Gómez, M. y Franco, R. (2011). Análisis de los factores inductores de los cambios ocurridos en la superficie forestal del Estado de México en el período 1993-2000. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (56), 9-34. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1342>
- Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). (2020). *Estadística de incendios por municipios en el año 2020*. Gobierno del Estado de México.
- Quandt, A. (2018). Measuring livelihood resilience: The household livelihood resilience approach (HLRA). *World Development*, 107, 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.024>
- Quesada-Monge, R. (2002). Recuperación de áreas degradadas por medio de un proceso natural: el bosque secundario. *Revista Tecnología en Marcha*, 15(4), 10-16. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2821
- Rasmussen, L. V., Watkins, C., y Agrawal, A. (2017). Forest contributions to livelihoods in changing agriculture-forest landscapes. *Forest policy and economics*, 84, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.04.010>
- Regil, H. H., Maass F. S., Ordóñez, J. A. B., Nava, G. E., y Mallén, C. (2014). Procesos de deforestación y reducción de densidad del arbolado del parque nacional nevado de Toluca. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 5(23), 42-63. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v5i23.341>
- Registro Agrario Nacional (RAN). (2018). *Perimetales de los núcleos agrarios certificados de la Entidad Federativa Estado de México*. Registro Agrario Nacional.
- Ríos-Beltrán, F. I. (2016). *Análisis de los medios de vida sostenibles en el Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Robles-Zavala, E. (2010). Los múltiples rostros de la pobreza en una comunidad maya de la Península de Yucatán. *Estudios sociales*, 18(35), 99-133. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3177074>
- Rodríguez, N. L. y Closas, A. H. (2013). Modelo de ecuaciones estructurales para el análisis del estado de salud de niños en Gran Catamarca. *Revista de la sociedad argentina de estadística* 11(1), 7-31.

- Rosete-Vergés, F. A., Pérez-Damián, J. L., Villalobos-Delgado, M., Navarro-Salas, E. N., Salinas-Chávez, E., y Remond-Noa, R. (2014). El avance de la deforestación en México 1976-2007. *Madera y bosques*, 20(1), 21-35. <https://doi.org/10.21829/myb.2014.201173>
- Rubio-Sánchez, A.P. (2020). *Estudio socioecológico del aprovechamiento y estado poblacional de Clinopodium macrostemum, una planta medicinal en la Cuenca del río Magdalena, Ciudad de México, México*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Editorial Limusa.
- Rzedowski, J. (1992). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Ciencias número especial* 6:47-56
- Rzedowski, J. (1994). *Vegetación de México*. Limusa.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (1ra ed.). CONABIO. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf
- Samperio Pacheco, V. M. (2019). Ecuaciones estructurales en los modelos educativos: características y fases en su construcción. *Apertura*, 11(1), 90-103. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1402>
- Sánchez, O. (1980). *La flora del valle de México*. Editorial Herrero.
- Sánchez, Ó., Vega, E., Peters, E., y Monroy-Vilchis, O. (2003). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. Instituto Nacional de Ecología.
- Sánchez-Cordero, V., Illoldi-Rangel, P., Escalante, T., Figueroa, F., Rodríguez, G., Linaje, M., y Sarkar, S. (2009). Deforestation and biodiversity conservation in Mexico. *Endangered species: new research*, 279-297.
- Sánchez-García, L. (2015). *Aplicación de indicadores ambientales para valorar el potencial turístico del paisaje en la cuenca del río Cuautitlán, Estado de México* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Santana, G. y Pineda, N.B. (2011). Descripción del cambio de uso y cobertura del suelo en los bosques primarios del Estado de México, durante 1976-2000. http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/Conf_Ibero/doc/ET6_16_SANTANA.pdf
- Santibáñez-Andrade, G. (2015). Estado de conservación de la cuenca del río Magdalena: una evaluación a través de indicadores [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Schumacker, R. E., y Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Taylor and Francis Group.
- Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMA). (2007). *Diagnostico Ambiental del Estado de México por Regiones Hidrográficas 2007*. http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma_pdf_da_em_2007.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT). (2010). *Prácticas de reforestación. Manual básico* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. (2002). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. (2016a). *Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2016*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. (2016b). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Secretaría de Desarrollo Social en México (SEDESOL). (2011). *Medición de la pobreza, Servicios básicos de la vivienda: Publicación informativa de la Subsecretaría de Prospectiva, Planeación y Evaluación*. Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos.
- Segura-Warnholtz, G. (2014). Quince años de políticas públicas para la acción colectiva en comunidades forestales. *Revista mexicana de sociología*, 76(SPE), 105-135. <http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2014.0.46483>
- Soares-Moraes, D., Gutiérrez-Montes, I., Romero-Pérez, R., López-Mera, R., y Pinto-Decelis, G. (2011). *Capitales de la comunidad, medios de vida y vulnerabilidad social ante huracanes en la costa de yucateca: un acercamiento a través de la experiencia de San Felipe, Yucatán*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Souza, C. M., Siqueira, J. V., Sales, M. H., Fonseca, A. V., Riberiro, J. G., Numata, I., Cochrane, M. A., Barber, C. P., Roberts., D. A., y Barlow, J. (2013). Ten-Year Landsat Classification of Deforestation and Forest Degradation in the Brazilian Amazon. *Remote Sens*, 5, 5493-5513. <https://doi.org/10.3390/rs5115493>
- Sunderlin, W. D., Angelsen, A., Belcher, B., Burgers, P., Nasi, R., Santoso, L., y Wunder, S. (2005). Livelihoods, forests, and conservation in developing countries: an overview. *World development*, 33(9), 1383-1402. <https://hdl.handle.net/10568/19262>

- Tian, Q., y Lemos, M. C. (2017). Household livelihood differentiation and vulnerability to climate hazards in rural China. *World Development*, 108, 321-331. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.10.019>
- Ticktin, T. (2005). Applying a Metapopulation Framework to the Management and Conservation of a Non-Timber Forest Species. *Forest Ecology and Management* 206, 249-261. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.11.004>
- Timmer, C. P. (2009). *A world without agriculture: The structural transformation in historical perspective*. AEI Press.
- Tochihuitl Tepox, A., Villarreal Manzo L. A., Ramírez Valverde, B., Gutiérrez Domínguez, E. A. y Tlapa Almonte, M. (2016). Análisis de los cambios y la persistencia en los usos del suelo de 1958 a 2010 en el municipio de Cuautlancingo, Puebla, México. *Ambiente y Desarrollo*, 20(39), 35-54. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-39.acpu>
- Torre, M. (2018). *Adaptación y validación de la escala de bienestar social para muestra mexicana* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Turner, B. L., Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., y Leemans, R. (1995). Land-use and land-cover change: science/research plan. In *Unknown Host Publication Title*. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm; Report, 35.
- Valencia-A, S. (2004). Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la sociedad Botánica de México*, 75, 33-53. <https://doi.org/10.17129/botsci.1692>
- Vazquez Molina, J. (2012). Modelos de ecuaciones estructurales en Psicología [Tesis de maestría]. Universitat Politècnica de València, Valencia, España.
- Velasco Murguía, A., Durán Medina, E., Rivera, R., y Bartón Bray, D. (2014). Cambios en la cobertura arbolada de comunidades indígenas con y sin iniciativas de conservación, en Oaxaca, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín* (83), 55-73. <https://doi.org/10.14350/rig.34975>
- Velázquez, A., Mas, J. F., Mayorga Saucedo, R., Díaz, J. R., Alcántara, C., Castro, R., ... y Luna-González, L. (2002). Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México. *Biodiversitas*, 41(6), 8-15. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/CONABIO_33173.pdf
- Walelign, S. Z., y Jiao, X. (2017). Dynamics of rural livelihoods and environmental reliance: Empirical evidence from Nepal. *Forest Policy and Economics*, 83, 199-209. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.04.008>

- Walker, R. (2004). Theorizing land-cover and land-use change: the case of tropical deforestation. *International Regional Science Review*, 27(3), 247-270. <https://doi.org/10.1177/0160017604266026>
- Winters, P., Davis, B., Carletto, G., Covarrubias, K., Quiñones, E. J., Zezza, A., Azzarri, C., y Stamoulis, K. (2009). Assets, activities and rural income generation: evidence from a multicountry analysis. *World Development*, 37(9), 1435-1452. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.01.010>
- Wu, Z., Li, B., y Hou, Y. (2017). Adaptive choice of livelihood patterns in rural households in a farm-pastoral zone: A case study in Jungar, Inner Mongolia. *Land Use Policy*, 62, 361-375. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.009>
- Yaro, J. A. (2006). Is deagrarianisation real? A study of livelihood activities in rural northern Ghana. *The Journal of Modern African Studies*, 44(1), 125-156. <https://doi.org/10.1017/S0022278X05001448>
- Zacarías, Y. (2009). *Composición y estructura del bosque templado de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, a lo largo de un gradiente altitudinal* [Tesis de maestría]. Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca, México.
- Zavala, C.F. (1998). Observaciones sobre la distribución de encinos en México. *Polibotánica* 8,47-64. <https://www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica/article/view/641>

7. Anexos

Anexo 1. Formato de entrevista a actores clave



Guía de entrevista para actores clave- Los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado en la Sierra de Monte Alto, Estado de México

Objetivo: Conocer como ha sido la evolución de los medios de vida en los periodos 1971-2000 y 2000-2016, y su asociación con el cambio de cobertura del bosque templado en la zona de la Sierra de Monte Alto.

Introducción.

- Presentación del entrevistador y de la institución.
- Por qué estamos aquí.
- Explicación: medios de vida y confidencialidad de datos.

I. Información general.

Ejido: _____ Localidad: _____ Fecha: _____
Nombre entrevistado: _____ Edad: _____
Tiempo de residencia: _____ Rol en comunidad: _____
¿Ha desempeñado algún cargo? ¿Cuál y en qué periodo? _____
Contacto (teléfono o correo): _____

II. Capital humano

1. ¿Sabe si algunos miembros de la comunidad han migrado a otra región o ciudad? ¿A dónde? ¿Cuál sería el principal motivo?
2. ¿Mantienen sus derechos agrarios o forestales sus familiares que han migrado?

III. Capital financiero

3. ¿Cuáles son las principales actividades productivas que se desarrollan en la comunidad?
4. ¿Cuál es su principal destino (autoconsumo o venta)?
5. ¿Considera que han cambiado las principales actividades productivas? ¿En qué periodo lo establecería?
6. ¿A qué se le atribuye el cambio (o permanencia) de estas actividades?
7. ¿Cuáles son los programas de apoyo (Procampo, Proarbol, PSA) en los que participa la comunidad? ¿En qué consisten los apoyos, y desde cuándo participan en ellos?

IV. Capital físico

8. ¿Cuáles han sido los principales cambios en infraestructura? (construcción de caminos, suministro de electricidad, escuelas, hospital, etc.) ¿En qué periodo lo establecería?

9. En general ¿Qué tamaño es el promedio de los terrenos de los ejidatarios? ¿Qué usos les dan principalmente? ¿A qué distancia de los hogares se encuentran?

V. Capital natural

10. ¿Qué porcentaje ocupa el bosque dentro de la superficie ejidal?
11. ¿Considera que la superficie de bosque ha disminuido o ha aumentado? ¿A qué lo atribuye?
12. ¿Existe algún aprovechamiento del bosque? ¿De qué tipo (fin, especie) y en qué periodo?
13. ¿Se tiene en el ejido alguna zona especial para ese aprovechamiento? ¿Desde cuándo? (apoyo en mapa)
14. ¿Existe algún reglamento para el aprovechamiento? ¿Desde cuándo? ¿En qué consiste? ¿Quiénes participan?
15. En su opinión, ¿existe un interés por parte de la comunidad en la conservación del bosque? ¿A qué lo atribuye?
16. ¿Qué acciones o actividades se han realizado a favor de la conservación? ¿Cuándo se han realizado? ¿En qué zonas? (apoyo de mapa)

VI. Capital social

17. ¿Cuál es el nombre de las localidades, rancherías y poblados que integran el ejido? (apoyo de mapa)
18. ¿Cuántas personas forman parte del ejido?
19. ¿Qué cargos existen y cómo es su asignación? ¿Cuál es el tiempo que ejercen?
20. ¿El ejido cuenta con un reglamento? ¿En qué consiste?
21. ¿Se llevan a cabo asambleas o juntas? ¿Desde cuándo y cada cuando se realizan? ¿Qué temas se tratan?
22. ¿La comunidad participa en ellas cuando se convocan? ¿Cuál es el principal motivo de ello?
23. ¿Qué actividades se realizan de manera comunal o colectiva? ¿Con qué frecuencia se realizan?
24. ¿Existe algún grupo de trabajo u organización comunitaria? ¿En qué consisten? ¿Cuándo se formaron?

VII. Capital político

25. ¿Cómo ha sido el proceso de registro ejidal? Si ha concluido, ¿cuándo fue?

26. ¿Cómo es la relación entre el gobierno municipal-estatal y el ejido?
27. ¿Tiene relación con otras instituciones? ¿Cómo ha sido?
28. ¿Tiene conocimiento de alguna legislación o ley relacionado con el tema forestal? ¿Cuál?
29. ¿En qué proyectos o programas relacionados al manejo forestal han participado? ¿Cuándo? ¿En qué consisten?

VIII. Capital cultural

30. ¿La comunidad cuenta algún tipo de tradición? ¿Cuáles y cada cuando se lleva a cabo?
31. ¿Ha existido algún grupo étnico en la comunidad? ¿Cuál?
32. ¿En la comunidad se habla algún dialecto o lengua? ¿Cuál?
33. ¿Le dan algún uso tradicional (medicinal, artesanal) algún recurso del bosque?

IX. Vulnerabilidad biofísica

34. ¿Ha tenido un problema en la productividad de su terreno (falta de agua, al agotamiento o erosión del suelo)? ¿De qué manera y cuando le han afectado?
35. ¿Han ocurrido eventos de peligro (sequías, inundaciones, incendios) que afectan el desarrollo de sus actividades productivas? ¿De qué manera y cuándo le han afectado?
36. ¿Ha desarrollado alguna actividad alternativa para compensar las afectaciones? ¿Cuál? ¿Por cuánto tiempo?

Cierre

Queremos agradecer por el tiempo y las atenciones, especialmente por permitirnos conocer un poco de su comunidad.

Observaciones generales de la entrevista

Anexo 2. Formato de entrevista a hogares



Entrevista a hogares- Los medios de vida en la dinámica de la cobertura del bosque templado, Sierra de Monte Alto, Estado de México

Objetivo: Conocer como ha sido la evolución de los medios de vida en los periodos 1971-2000 y 2000-2016, y su asociación con el cambio de cobertura del bosque templado en la zona de la Sierra de Monte Alto.

Introducción.

- Presentación del entrevistador y de la institución.
- Por qué estamos aquí.
- Explicación: medios de vida y confidencialidad de datos.

Nota para entrevistador: El icono ☺ indica preguntar en que año o periodo (antes del 2000, o después del 2000) se han llevado a cabo o modificado diversas actividades

I. General

Ejido: _____ Localidad: _____ Fecha: _____
 Coordenadas geográficas: _____ Entrevistador: _____

II. Información general del entrevistado

Sexo: Hombre () Mujer () Edad: ____ años Lugar de nacimiento: _____
 Rol familiar: _____ Ocupación: _____ Escolaridad: _____

III. Capital humano

1. ¿Cuántos miembros conforman su familia? _____

¿Cuál es su parentesco?	¿Cuál es su edad?	¿Cuál es su nivel de estudio?	¿Cuál es su ocupación?

2. ¿Alguno de sus familiares ha migrado a otra región o ciudad?

¿Quién?	¿A dónde?	¿Hace cuánto tiempo?	¿Cuál fue el motivo?

IV. Capital financiero

3. ¿Cuáles son las principales actividades productivas que desarrolla su familia en esta localidad?

Actividad	¿Cuál es su producción? (tipo de cultivo, ganado, producto)	¿Cuál es su destino? (autoconsumo/venta)	¿Desde cuándo?

4. ¿A qué atribuye los cambios en las actividades que realizan?

5. ¿Participa su familia en algún programa de apoyo?

¿En cuál? *	¿En qué periodo?	¿En qué consistía el apoyo?

* Programas de apoyo: Programa de servicios ambientales, Programa de Apoyo al Campo (PROCAMPO), Proarbol, CONAFOR, PROSPERA.

V. Capital físico

6. ¿Cuenta con los servicios básicos en su hogar? (agua, drenaje, luz, gas) ¿Desde qué año?

7. ¿Cuenta con terrenos dentro del ejido?

¿De qué tamaño son?	¿A qué distancia se encuentra de su hogar? (kilómetros)	¿Qué uso les da? (cultivo, pastoreo, renta de este, sin uso)

VI. Capital natural

8. ¿Dentro de sus terrenos, cuentan con superficie forestal? ¿Qué porcentaje?

9. ¿Utilizan leña para sus actividades? ¿Qué cantidad estima que emplean a la semana(kg/carga)?

10. ¿Obtiene otros productos del bosque (p. ej. madera, resina, suelo, plantas)? ¿Le dan algún uso tradicional (medicinal, artesanal, religioso)?

11. ¿Su familia ha participado en campañas de reforestación?  ¿En dónde? (Ubicar en mapa)

12. ¿Ha participado en otro tipo de acciones de conservación (p. ej. limpieza, brechas corta fuego)? 

VII. Capital social

13. ¿Ha participado en actividades con otros miembros de la comunidad (p. ej. eventos sociales, culturales, religiosos)? ¿Cuáles? 

14. ¿Forma parte de alguna organización comunitaria?

¿Cómo se llama?	¿Cuánto tiempo lleva como miembro?	¿Cuál es objetivo de la organización?

VIII. Capital político

15. ¿Cómo considera la gestión de las autoridades (mala, regular, buena)? ¿Ha cambiado?  ¿Por qué?

16. ¿Sabe que proyectos o programas relacionados al manejo forestal han existido en la comunidad? ¿En qué consisten? 

IX. Capital cultural

17. ¿Cuáles son las principales costumbres y/o tradiciones de la comunidad? ¿Cada cuanto se llevan a cabo? ¿Participa en ellas?

18. ¿Pertenece a algún grupo étnico? ¿Cuál?

19. ¿Habla otomí o alguna otra lengua? ¿Cuál?

X. Vulnerabilidad biofísica

20. ¿Ha tenido algún problema en la productividad de su terreno (falta de agua, agotamiento o erosión del suelo)? ¿De qué manera y cuando le han afectado?

21. ¿Han ocurrido eventos de peligro (sequías, heladas, inundaciones, incendios) que afectan el desarrollo de sus actividades? ¿De qué manera y cuándo le han afectado?

22. ¿Ha desarrollado alguna actividad alternativa para compensar las afectaciones? ¿Cuál? ¿Por cuánto tiempo?

Cierre

Queremos agradecer por el tiempo y las atenciones, especialmente por permitirnos conocer un poco de su comunidad.

Observaciones generales de la entrevista

Anexo 3. Carta de solicitud para trabajar en los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires



Tels. 5622 4335
Fax 5616 2145
www.igeograf.unam.mx
Circuito Exterior s/n,
Ciudad Universitaria,
C.P. 04510, México, D. F.,
Apdo. Postal 20-850

Geografía Física

Fecha: 30/mayo/2019

Asunto: Solicitud de permiso para trabajar en el ejido Santa Clara de Juárez, municipio Morelos, Estado de México.

PRESENTE

Comisariado ejidal David Martínez Monroy

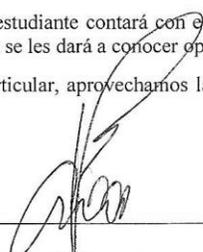
Por este medio le informamos que la estudiante *Cruz Bazán Alejandra* se encuentra inscrita dentro de la licenciatura de Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La estudiante está realizando un proyecto de investigación relacionado con la pérdida y recuperación de los bosques templados en la zona de la Sierra de Monte Alto. Por este motivo solicitamos su autorización para trabajar en el ejido Santa Clara de Juárez, municipio Morelos, Estado de México.

El proyecto consistirá en diferentes etapas: 1) caracterización de la pérdida y recuperación del bosque templado y 2) entendimiento de las causas de la pérdida y recuperación del bosque templado, para lo cual se requiere realizar un levantamiento de entrevistas a miembros de la comunidad, recorridos en diversos puntos de interés y toma de evidencia fotográfica, con la finalidad de conocer el uso y manejo de los bosques templados.

La estudiante contará con el apoyo de otros estudiantes del Instituto de Geografía de la UNAM. Toda información se les dará a conocer oportunamente.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para agradecerles por su colaboración y les enviamos un cordial saludo.

Atentamente:



Dr. Arturo García Romero
Asesor principal del proyecto



Alejandra Cruz Bazán
Estudiante de Lic. en Ciencias de la Tierra

Vo.Bo.



David Martínez Monroy
Comisariado ejidal de Santa Clara de Juárez



Tels. 5622 4335
Fax 5616 2145
www.iggeograf.unam.mx
Circuito Exterior s/n.
Ciudad Universitaria,
C.P. 04510, México, D. F.,
Apdo. Postal 20-850

Geografía Física

Fecha: 30/mayo/2019

Asunto: Solicitud de permiso para trabajar en el ejido San Sebastián Buenos Aires, municipio Morelos, Estado de México.

PRESENTE

Comisariado ejidal Plácido Clemente

Por este medio le informamos que la estudiante *Cruz Bazán Alejandra* se encuentra inscrita dentro de la licenciatura de Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La estudiante está realizando un proyecto de investigación relacionado con la pérdida y recuperación de los bosques templados en la zona de la Sierra de Monte Alto. Por este motivo solicitamos su autorización para trabajar en el ejido San Sebastián Buenos Aires, municipio Morelos, Estado de México.

El proyecto consistirá en diferentes etapas: 1) caracterización de la pérdida y recuperación del bosque templado y 2) entendimiento de las causas de la pérdida y recuperación del bosque templado, para lo cual se requiere realizar un levantamiento de entrevistas a miembros de la comunidad, recorridos en diversos puntos de interés y toma de evidencia fotográfica, con la finalidad de conocer el uso y manejo de los bosques templados.

La estudiante contará con el apoyo de otros estudiantes del Instituto de Geografía de la UNAM. Toda información se les dará a conocer oportunamente.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para agradecerles por su colaboración y les enviamos un cordial saludo.

Atentamente:



Dr. Arturo García Romero
Asesor principal del proyecto



Alejandra Cruz Bazán
Estudiante de Lic. en Ciencias de la Tierra

Vo.Bo.



Plácido Clemente

Comisariado ejidal de San Sebastián Buenos Aires

Anexo 4. Resúmenes estadísticos de los modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) finales de las estrategias de medios de vida predominantes en cada ejido por cada periodo de estudio.

Tabla de resumen estadístico de los parámetros del modelo SEM correspondiente a la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido de Santa Clara de Juárez en el periodo 1971-2000.

Relación de variables		C. Est	E. no Est	S.E.	C.R.	P
Capitales hacia la estrategia						
ESTR1_T1	← CHum	0.167	3.194	11.714	0.273	0.785
	← CFin	-0.397	-0.246	0.822	-0.300	0.764
	← CFis	0.452	0.257	0.180	1.427	0.154
	← CNat	0.389	0.164	0.445	0.368	0.713
Activos hacia los capitales						
CHum	← Tam_Hog1	-0.127	-15.984	39.071	-0.409	0.682
	← Edad_Hog1	-0.287	-124.905	296.437	-0.421	0.673
CFin	← Prog_T1	0.228	0.181	0.113	1.597	0.110
	← Gga_T1	0.727	1.000	-	-	-
CFis	← Terr_Sup1	0.793	3.271	0.967	3.382	***
	← Uso_Terr1	0.689	1.000	-	-	-
CNat	← Naprov_T1	1.548	1	-	-	-
Relación de variables (capitales)		r	cov	S.E.	C.R.	P
CHum	↔ CNat	0.782	0.054	0.034	1.584	0.113
CFin	↔ CFis	0.206	0.075	0.063	1.176	0.24
CFin	↔ CNat	0.476	0.233	0.061	3.792	***

C.Est: Coeficiente Estandarizado; E. no Est.; Estimación no Estandarizada; r: correlación; cov.: covarianza; S.E.: Error Estándar; C.R.: Índice Crítico; P: P valor

Tabla de resumen estadístico de los parámetros del modelo SEM correspondiente a la estrategia de medios de vida orientada a actividades agrícolas y forestales en el ejido de San Sebastián Buenos Aires en el periodo 1971-2000.

Relación de variables		C. Est	E. no Est	S.E.	C.R.	P
Capitales hacia la estrategia						
ESTR1_T1	← CFin	-1.663	-1.681	2.427	-0.693	0.489
	← CFis	0.697	10.411	30.882	0.337	0.736
	← CNat	0.738	0.649	1.905	0.341	0.733
Activos hacia los capitales						
CFin	← Prog_T1	0.249	0.304	0.136	2.240	0.025
	← Gga_T1	0.573	1.000	-	-	-
CFis	← Servtotal_T1	0.980	23.003	52.207	0.441	0.659
	← Terr_Sup1	0.218	7.914	15.755	0.502	0.615
CNat	← Clen_T1	0.188	16.734	32.873	0.509	0.611
	← Naprov_T1	1.470	1.000	-	-	-
Relación de variables (capitales)		r	cov	S.E.	C.R.	P
CFin	↔ CFis	0.404	0.006	0.013	0.430	0.667

CFin	↔	CNat	0.500	0.120	0.038	3.130	0.002
------	---	------	-------	-------	-------	-------	-------

C.Est: Coeficiente Estandarizado; E. no Est.; Estimación no Estandarizada; r: correlación; cov.: covarianza; S.E.: Error Estándar; C.R.: Índice Crítico; P: P valor

Tabla de resumen estadístico de los parámetros del modelo SEM correspondiente a la estrategia de medios de vida mixta en el ejido de Santa Clara de Juárez en el periodo 2000-2016.

Relación de variables		C. Est	E. no Est	S.E.	C.R.	P
Capitales hacia la estrategia						
ESTR3_T2	← CHum	-0.638	-4.223	90.707	-0.047	0.963
	← CFis	0.898	0.511	9.192	0.056	0.956
	← CSoc	-0.553	-2.915	69.408	-0.042	0.966
	← CPol	-0.310	-0.153	11.822	-0.013	0.990
Activos hacia los capitales						
CHum	← Tam_Hog2	0.304	8.110	10.613	0.764	0.445
	← Edad_Hog2	0.242	36.977	49.772	0.743	0.458
CFis	← Terr_Sup2	0.884	2.570	0.972	2.643	0.008
	← Uso_Terr2	0.515	1.000	-	-	-
CSoc	← Id_Otom2	0.184	1.000	-	-	-
CPol	← Con_Prog2	2.348	1.000	-	-	-
Relación de variables (capitales)		r	cov	S.E.	C.R.	P
CHum	↔ CFis	1.047	0.070	0.092	0.761	0.447
CHum	↔ CPol	0.155	0.012	0.018	0.671	0.502
CFis	↔ CPol	0.112	0.101	0.062	1.616	0.106
CSoc	↔ CPol	-0.513	-0.050	0.028	-1.767	0.077

C.Est: Coeficiente Estandarizado; E. no Est.; Estimación no Estandarizada; r: correlación; cov.: covarianza; S.E.: Error Estándar; C.R.: Índice Crítico; P: P valor

Tabla de resumen estadístico de los parámetros del modelo SEM correspondiente a la estrategia de medios de vida mixta en el ejido San Sebastián Buenos Aires, en el periodo 2000-2016.

Relación de variables		C. Est	E. no Est	S.E.	C.R.	P
Capitales hacia la estrategia						
ESTR3_T2	← CHum	0.781	2.316	13.152	0.176	0.860
	← CFin	-0.827	-1.116	5.544	-0.201	0.840
	← CSoc	0.308	2.493	13.289	0.188	0.851
	← CPol	-0.159	-0.068	2.051	-0.033	0.973
Activos hacia los capitales						
CHum	← Edad_Hog2	-0.665	-50.764	46.184	-1.099	0.272
	← Esc_Hog2	0.203	1.000	-	-	-
CFin	← Prog_T2	-0.483	-0.960	0.383	-2.504	0.012
	← Gga_T2	0.382	1.000	-	-	-
CSoc	← PartAmb_T2	1.013	15.975	108.286	0.148	0.883
	← Id_Otom2	0.085	1.000	-	-	-
CPol	← Con_Prog2	2.744	1.000	-	-	-

Relación de variables (capitales)			r	cov	S.E.	C.R.	P
CHum	↔	CFin	1.094	0.061	0.058	1.042	0.297
CHum	↔	CPol	-0.110	-0.019	0.021	-0.931	0.352
CFin	↔	CSoc	0.290	0.006	0.040	0.147	0.884
CFin	↔	CPol	-0.221	-0.084	0.040	-2.126	0.033

C.Est: Coeficiente Estandarizado; E. no Est.; Estimación no Estandarizada; r: correlación; cov.: covarianza; S.E.: Error Estándar; C.R.: Índice Crítico; P: P valor