



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA COPRODUCCIÓN DE SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS FORESTALES EN EL SUROESTE DEL SUELO DE
CONSERVACIÓN DE LA CDMX, MEDIANTE EL MÉTODO DE EXPERIMENTO
DE ELECCIÓN**

Tesis presentada por:

RIGOBERTO JAIME SANTIAGO ROMERO

Para obtener el grado de:

MAESTRO EN ESTUDIOS URBANOS

PROMOCIÓN 2017-2019

Directora de tesis:

DRA. MARÍA PEREVOCHTCHIKOVA

Lector de tesis:

DR. GUSTAVO PÉREZ VERDÍN

Ciudad de México, septiembre del 2019

“Pal na maktakalha min tiyat, sha na na maktakalhan”

(si cuidas la tierra (la naturaleza), ella también te va a cuidar)

A mi abuelo, Juan Santiago Sánchez (q.e.p.d),

aqueel hombre que me enseñó que cuidar y respetar a la naturaleza

puede ser un modo de vida

Agradecimientos

A ti, que sé que leerás este documento

A mi familia, no solo por la paciencia que han tenido conmigo desde el inicio de mi formación académica, sino por todo ese afecto y calidez que me ofrecen cada vez que los visito.

A El Colegio de México. A.C., por haberme dado la gran oportunidad de pertenecer a su comunidad. Sus facilidades y oportunidades me han permitido desarrollarme no solo en el plano de lo académico, sino también en lo personal y en lo emocional. En este contexto no puedo dejar de agradecer a la UNAM, por haber sido un precedente magistral para este proyecto.

A todos aquellos que realizan acciones de conservación en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, por todo su esfuerzo que permite la generación de servicios ecosistémicos, indispensables para los habitantes de la Ciudad de México. Especialmente agradezco a Moisés Reyes Flores, Jorge García Martínez, Javier Díaz Zamora, Nazario Pérez, Pedro García Sandoval, Raymundo Rojas Rodríguez, Moisés Alamilla, Elizabeth Mireles, y a todo el equipo de las brigadas de conservación de las cuatro comunidades y ejidos que participaron en la encuesta, quienes me permitieron observar de cerca la manera en que se realizan las actividades de conservación.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca proporcionada; así como por los apoyos obtenidos por el proyecto 290832 “Trajectories of social-ecological systems in Latin American Watersheds: Facing complexity and Vulnerability in the context of Climate Change (TRASSE)”, ANR-CONACYT. También, agradezco a la Fundación Kaluz. Sin su apoyo y diligencias hubiera sido imposible realizar esta investigación.

A la Dra. María Perevochtchikova, quien demostró una gran voluntad y paciencia para guiarme en mi formación académica. Sus gestiones para la realización del ejercicio, sus enseñanzas y sus comentarios fueron cruciales para el desarrollo de este trabajo. Asimismo, agradezco al Dr. Gustavo Pérez Verdín, quien me apoyó mucho en la realización del apartado metodológico y en el análisis en general. Su apoyo y comentarios han resultado invaluable para esta investigación.

Quiero agradecer a la Dra. Sophie V. Ávila y al Dr. Carlos A. López, por las charlas que sostuve con ustedes y que me permitieron delimitar mi tema de investigación, así como sus sugerencias para su construcción. También agradezco a todos aquellos que me apoyaron en el proceso de realización de las encuestas. Sin ustedes este ejercicio no hubiera sido posible.

A todos los profesores que me guiaron durante la maestría y la construcción de esta tesis. Su severidad y enseñanzas me permitieron formarme con la calidad digna del CEDUA-COLMEX. Asimismo, no puedo dejar de agradecer a todos los trabajadores en esta institución, cuyas diligencias facilitaban la realización de mis actividades académicas.

Y, por último pero no menos importante, a todos aquellos amigos que forjé/mantuve durante la maestría, quienes no solo hicieron más llevable esta etapa, sino que me enseñado muchas cosas. De ustedes aprendí cosas muy relevantes para mi plano personal. Desde brindarme ayuda cuando más lo he necesitado, hasta obtener lecciones -de como estudiar, de las asignaturas, aprender deportes, etc.-, me llevo un gran aprendizaje, y por ello siempre les estaré agradecido.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Índice de Ecuaciones | 5 |
| Índice de Figuras | 5 |
| Índice de Gráficas | 6 |
| Indice de Tablas | 6 |
| Lista de acrónimos | 8 |
| Resumen..... | 11 |
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. LOS TERRITORIOS PERIURBANOS, LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y SU COPRODUCCIÓN | 23 |
| 1.1. El proceso de urbanización e importancia ambiental de las zonas periurbanas | 23 |
| 1.2. La tenencia de la tierra | 27 |
| 1.2.1. El régimen de propiedad social en México | 30 |
| 1.3. Los servicios ecosistémicos..... | 35 |
| 1.3.1. La coproducción de los servicios ecosistémicos en la periferia urbana..... | 43 |
| 1.4. La valoración económica de servicios ecosistémicos | 48 |
| 1.4.1. Revisión bibliográfica de la valoración económica de los servicios ecosistémicos forestales | 53 |
| 2. HACIA UNA VALORACIÓN ECONÓMICA MEDIANTE EXPERIMENTO DE ELECCIÓN | 62 |
| 2.1. El experimento de elección | 62 |
| 2.1.1. Experimento de elección <i>versus</i> valoración contingente | 65 |
| 2.2. Criterios para el diseño del experimento de elección..... | 68 |
| 2.2.1. Grupos focales para el diseño de la encuesta | 69 |
| 2.2.2. Diseño de la encuesta..... | 71 |
| 2.2.3. Análisis de los datos obtenidos de la encuesta del experimento de elección..... | 75 |

| | |
|--|-----|
| 2.3. Desarrollo de la investigación | 79 |
| 3. CASO DE ESTUDIO: CUATRO NÚCLEOS AGRARIOS DEL SUELO DEL CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO | 86 |
| 3.1. Caracterización general del caso de estudio | 86 |
| 3.1.1. El Suelo de Conservación de la Ciudad de México: características y principales servicios ecosistémicos ofrecidos | 87 |
| 3.1.2. Características biofísicas de la zona de estudio | 96 |
| 3.1.3. Historia, organización social y condiciones socioeconómicas de los núcleos agrarios del suroeste de la CDMX | 103 |
| 3.2. Programas de conservación ambiental desarrollados en la zona suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX | 108 |
| 3.2.1. Actividades desarrolladas en los programas de conservación ambiental..... | 119 |
| 3.2.2. Principales críticas a los programas de conservación ambiental implementados en la zona de estudio..... | 121 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 126 |
| 4.1. Resultados de grupo focal | 126 |
| 4.2. Resultados obtenidos de la encuesta..... | 131 |
| 4.2.1. Características socioeconómicas de los encuestados | 132 |
| 4.2.2. Desempeño de los encuestados dentro de las actividades de conservación..... | 136 |
| 4.2.3. Análisis estadístico del experimento de elección..... | 140 |
| 4.3. Las actividades de conservación ambiental como forma de coproducción de servicios ecosistémicos | 144 |
| 4.4. Los alcances, limitaciones y áreas de oportunidad..... | 151 |
| CONCLUSIONES | 158 |
| Anexo 1: guión para el ejercicio de grupo focal | 162 |
| Anexo 2: Encuesta utilizada..... | 165 |
| Anexo 3: Base de datos | 173 |
| Bibliografía | 174 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|------------------|----|
| Ecuación 1 | 77 |
| Ecuación 2 | 77 |
| Ecuación 3 | 77 |
| Ecuación 4 | 77 |
| Ecuación 5 | 78 |
| Ecuación 6 | 78 |
| Ecuación 7 | 84 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Dinámica de la expansión de la Ciudad de México..... | 24 |
| Figura 2. Tipología de los servicios ecosistémicos y su relación con la calidad de vida..... | 38 |
| Figura 3. Línea histórica del estudio de los servicios ecosistémicos | 39 |
| Figura 4. Marco conceptual del IPBES..... | 42 |
| Figura 5. Marco conceptual que integra la coproducción en la evaluación de los servicios del ecosistema. | 46 |
| Figura 6. Categorías y tipos de valoración económica de servicios ecosistémicos | 49 |
| Figura 7. Marco conceptual-metodológico de la presente investigación..... | 61 |
| Figura 8. Núcleos agrarios de la zona de estudio..... | 86 |
| Figura 9. Expansión de la CDMX, 1901-2015 | 89 |
| Figura 10. El Suelo de Conservación de la CDMX | 91 |
| Figura 11. Cuatro microcuencas del Suelo de Conservación de la Ciudad de México..... | 97 |
| Figura 12. Grado de infiltración y de precipitación de las microcuencas de estudio..... | 100 |
| Figura 13. Zonas de alta vulnerabilidad y alteración ante cambios de uso de suelo en las microcuencas de estudio | 102 |

| | |
|--|-----|
| Figura 14. Grado de importancia de la zona de estudio para la generación de servicios ecosistémicos..... | 103 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Figura 15. Instrumentos de normatividad en la CDMX..... | 110 |
|---|-----|

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|----|
| Gráfica 1. Número de publicaciones realizadas sobre servicios ecosistémicos..... | 54 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Gráfica 2. Frecuencia de los estudios de valoración económica en México..... | 56 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Gráfica 3. Métodos de valoración económica usados en investigaciones mexicanas..... | 56 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 4. Rango de edades y grado de escolaridad de los encuestados..... | 133 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 5. Actividades productivas practicadas por los encuestados..... | 133 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Gráfica 6. Ingresos de los hogares manifestados por los encuestados..... | 134 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Gráfica 7. Principales gastos que se realizan en los hogares de los encuestados..... | 136 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Gráfica 8. Conocimiento de los encuestados sobre los programas de conservación ejecutados en sus núcleos agrarios..... | 136 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Gráfica 9. Principales actividades de conservación realizadas por los encuestados..... | 137 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 10. Remuneraciones por actividades de conservación..... | 138 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 11. Razones por las que los encuestados decidieron participar en los programas de conservación ambiental..... | 139 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 12. Principales razones mencionadas por las que los encuestados desean continuar realizando acciones de conservación..... | 140 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 13. Elección de los escenarios por los encuestados..... | 141 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Gráfica 14. Principales menciones en los comentarios finales..... | 144 |
|---|-----|

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Tipos de tenencia de la tierra identificados en Latinoamérica..... | 27 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Tabla 2. Tenencia de la tierra en América Latina, 2015..... | 29 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Tabla 3. Valoraciones económicas de servicios ecosistémicos en la Ciudad de México..... | 57 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| Tabla 4. Revisión de literatura que han realizado experimentos de elección a nivel mundial. | 64 |
| Tabla 5. Atributos y parámetros del experimento de elección..... | 82 |
| Tabla 6. Superficie de los núcleos agrarios y número de propietarios..... | 87 |
| Tabla 7. Porcentaje de las alcaldías con REC´s y ACCE´s..... | 92 |
| Tabla 8. Población en las comunidades de la cuenca de estudio | 107 |
| Tabla 9. Requerimientos mínimos mensuales para superar la línea de pobreza..... | 124 |
| Tabla 10. Programas de conservación ambiental mencionadas en el grupo focal | 127 |
| Tabla 11. Frecuencia de los hogares que superan y no superan la línea de pobreza..... | 135 |
| Tabla 12. Modelo logístico condicional de la encuesta | 141 |

LISTA DE ACRÓNIMOS

Áreas Comunitarias destinadas a la Conservación (ACC)

Área Comunitaria de Conservación Ecológica (ACCE)

Área Geoestadística Básica (AGEB)

Apoyo para la Participación Social en Acciones para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas- Subprograma de PROFACE (APASO)

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI)

Asociación Mexicana de la Biodiversidad (AMBIO)

Biodiversity Indicator Partnership (BIP)

Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN, unidad Durango)

Ciudad de México (CDMX)

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM)

Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, ONU (CMED)

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Comisión de Recursos Naturales de la Ciudad de México (CORENA)

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)

Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de Estados Americanos (DDS-OEA)

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)

Diario Oficial de la Federación (DOF)

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE-INEGI)

Disposición a Pagar (DAP)

Disposición a Aceptar (DAA)

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural de la Ciudad de México (CORENADR)

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales de la Ciudad de México (DGCORENA)

Ecosystem Services Partnership (ESP)

El Colegio de México, A.C. (COLMEX)

Experimento de Elección (EE)

Fondos para la Conservación y Restauración de Ecosistemas Subprograma de PROFACE (FOCORE)

Gases de efecto invernadero (GEI)

Gobierno de la Ciudad de México (GCDMX)

Grados Celsius (°C)

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)

Hectárea (ha)

Ingenieros Civiles Asociados (ICA)

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Milímetro (mm)

Metros sobre el nivel del mar (msnm)

Millennium Ecosystem Assessment (MEA)

Millones de hectáreas (Mha)

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES)

Población Económicamente Activa (PEA)

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT)

Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE)

Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT)

Programa General de Ordenamiento Ecológico (PGOE)

Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF)

Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (PGDUDF)

Programa Nacional Forestal (PRONAFOR)

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)

Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA-REC-ACCE)

Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de Ecosistemas (PROFACE)

Registro Agrario Nacional (RAN)

Reserva Ecológica Comunitaria (REC)

Retribución por servicios ambientales (RSA)

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA)

Servicios Ecosistémicos (SE)

Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Strategic Union Assessment Europe (SEA)

Suelo de Conservación (SC)

The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB)

Toneladas de carbono por hectárea (CarTon/ha)

Trajectories of Social-Ecological Systems in Latin American Watersheds: Facing Complexity and Vulnerability in the context of Climate Change (TRASSE)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)

RESUMEN

La continua expansión de la Ciudad de México hacia su periferia, en la parte denominada como Suelo de Conservación, propicia la conversión del suelo forestal para usos agrícolas o urbanos. La inadecuada implementación de los programas gubernamentales de conservación ambiental, aunada a las condiciones socio-económicas de los núcleos agrarios de la zona, contribuyen a acentuar el cambio de uso de suelo, dilapidando con ello la disponibilidad de los servicios ecosistémicos que este territorio ofrece. Esto a largo plazo podría producir más efectos negativos sobre la calidad de vida de los habitantes de ésta región y de la metrópoli, pudiendo afectar a la provisión del agua y la calidad del aire y biodiversidad, entre otros.

Esta investigación ha tenido por objetivo conocer las condiciones más idóneas para la preservación de los ecosistemas forestales en cuatro núcleos agrarios ubicados en la zona suroeste de la periferia de la CDMX, a saber: San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitlic, San Andrés Totoltepec y San Nicolás Totolapan. Esto desde la percepción de los que participan en las labores de conservación -comuneros, ejidatarios, originarios y vecindados. Se asume que las labores de conservación forestal dentro de programas gubernamentales son una manera en la que las personas locales participan en la coproducción de servicios ecosistémicos; de ahí que surge la necesidad de incorporar su opinión en el diseño y estructuración de las políticas públicas de conservación ambiental para potenciar sus efectos.

Para este fin, se ha desarrollado una valoración económica con base en experimentos de elección. Esto requirió la realización de un grupo focal, que sirvió para el diseño de una encuesta que fue ejecutada en 71 integrantes de las brigadas que realizan tareas de conservación forestal, esto en cuatro núcleos agrarios del caso de estudio. Los resultados de esta encuesta fueron parametrizados y analizados mediante estadística descriptiva y el modelo logit condicional.

Los principales resultados arrojan que se prefiere que las asambleas comunitarias y ejidales participen activamente dentro del diseño de las reglas de operación de los programas de conservación ambiental, y se opta por recibir un mejor equipamiento con asesoría técnica; todo esto por encima del monto económico. Esto significa que los participantes participan en las labores de conservación por convicción propia más que por motivaciones económicas, y que ellos desean condiciones más aptas a su realidad y sus conocimientos para continuar realizándolas. Aunado a esto, los participantes están dispuestos a recibir al menos \$7,859.15 pesos mensuales por desempeñar labores de conservación; lo que indica que se requieren de al menos 33 millones de pesos al año para cubrir la remuneración mínima de hasta 352 participantes en la zona de estudio.

INTRODUCCIÓN

Hasta la década de 1960, la preocupación por la protección de los ecosistemas era inexistente o había tenido una relevancia mínima. El desarrollo industrial y su consecuente despegue económico, que tuvo su cenit durante los años 1940-1960, propició el incremento del uso de los recursos naturales, tan excesivo que comenzó a manifestarse en una incapacidad de continuar proveyéndolos para la satisfacción de las necesidades humanas (Balvanera et al., 2012; Carabias y Rabasa, 2017; Lezama, 2014).

Es a partir de la década de 1960 cuando la degradación ambiental deja de ser vista solo como un problema de la estética del paisaje; y se plantea como una cuestión que puede afectar la dinámica cotidiana de la sociedad moderna (Lezama, 2017). La obtención de la imagen del planeta tierra vista desde el espacio provocó una especie de revolución ideológica, ya que por primera vez pudo verse a la tierra como una fuente limitada de recursos naturales (Lezama, 2017).

Esto dio pie al surgimiento de diversos movimientos ambientalistas que denunciaban el aumento de la crisis ambiental, producto de las actividades productivas y sus consecuencias sobre la capacidad de resiliencia del planeta; entre ellas destacó el libro “La primavera silenciosa” de Rachel Carson, en el cual se evidenciaba los efectos negativos del uso de agroquímicos en el suelo (Balvanera y Cotler, 2007; Carson, 1962). Asimismo, se presentó el Informe Brundtland en 1987, en el cual se señaló la necesidad de crear acciones para atender la degradación ambiental. Igualmente, se llevaron a cabo reuniones de los líderes de diversos países, quienes pactaron acuerdos en la Organización de las Naciones Unidas (ONU), tales como la convención de Estocolmo en 1972, la Declaración de Río en 1992, y el Protocolo de Kyoto en 1997. También dio pauta para la constitución de los principios del Desarrollo Sustentable en 2015, en los cuales se reconocieron los límites de los sistemas naturales, así como la complejidad socioambiental imperante en nuestra realidad actual. Con ello, se estableció que era necesario buscar las maneras de satisfacer las necesidades humanas actuales sin que con ello se comprometieran las de las generaciones futuras (CMED, 1987).

Dentro de la problemática de la degradación ambiental, la urbanización¹ es señalada como el fenómeno social que más abusa en el uso de la naturaleza; esto porque no solo implica una mayor expansión urbana, sino que además incrementa la demanda de recursos naturales y servicios ecosistémicos²(Camaño et al., 2018; Caro-Caro y Torres-Mora, 2015; Eric Gómez-Baggethun y de Groot, 2007; ONU-HABITAT, 2016; Pisanty, Mazari, y Ezcurra, 2009). Las ciudades dependen fuertemente del ambiente colindante; y cuando éste es sobreexplotado, se dilapidan las condiciones que inciden en el bienestar de los habitantes, como la salud, la seguridad, y las buenas relaciones sociales (Gómez-Baggethun y de Groot 2007).

De acuerdo con estimaciones de Satterthwaite y McGranahan (2014), la población urbana mundial aumenta a un ritmo de 80 millones de personas anualmente. Hoy en día, más del 54% de la población mundial se concentra en las ciudades; y la tendencia indica que estas cifras continuarán aumentando, sobre todo en países de Asia y África, cuya tasa de urbanización se mantiene actualmente en 54.7% y 39.54% respectivamente (Satterthwaite y McGranahan, 2014). Por su parte, Europa y América se muestran como los continentes más urbanizados, teniendo tasas del 75.45% y 80.39% (Satterthwaite y McGranahan, 2014, ONU, s/f).

Las consecuencias de la urbanización giran en torno a los daños profundos a la biodiversidad, la contaminación del suelo, agua y aire, la sobreexplotación de los recursos naturales y las afectaciones a ecosistemas (Pisanty, Mazari, y Ezcurra, 2009; Sheinbaum, 2011). Los costos ambientales que todo esto conlleva son resentidos por las regiones afectadas - periféricas o distantes a las ciudades-, sea por ser proveedoras de insumos para el consumo de las ciudades o por ser receptoras de los desechos que en estas se emiten (Pisanty et al., 2009).

Además de la contaminación y la escasez del agua, uno de los principales efectos negativos de la urbanización es el cambio de uso del suelo en los territorios periurbanos³. Este

¹ Unikel (1968) cita a Dorselaer y Gregory (1965), definiendo a la urbanización como *un proceso complejo que se manifiesta a través de dos grandes fenómenos: el primero [...] corresponde a la creciente concentración de la población urbana, que opera a través del crecimiento de las localidades urbanas existentes y del surgimiento de nuevas localidades urbanas. El segundo, [...] consiste en la evolución de la forma de vida de la población, de un tipo tradicional-rural a otro moderno-urbano* (Unikel, 1968:42).

² Los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza (MEA, 2005).

³ El territorio periurbano se refiere a la superficie que resulta de la interfase entre el campo y la ciudad; en ella coexisten diversos tipos de usos del suelo tales como agrícola, habitacional, industrial, etc. (Barsky 2014; de la Vega y Fernández 2017).

problema hace referencia a que estos territorios -generalmente forestales y agrícolas-, suelen ser destinados al uso urbano y la expansión de las actividades agropecuarias (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018).

De continuar modificando el uso del suelo de los ecosistemas existentes en los territorios periurbanos, es probable que su capacidad de provisión de bienes y servicios ecosistémicos a las ciudades se reduzca (Sheinbaum, 2011). Algunas de las principales consecuencias ambientales asociadas a este problema son:

- Escasez de agua por la pérdida de la capacidad de captación del agua;
- Disminución de la vida silvestre y, en algunos casos, la extinción de especies de flora y fauna;
- Pérdida de la aptitud de captación de carbono de los suelos forestales, con propensión a la erosión y degradación del suelo.

El cambio de uso del suelo se acentúa aún más en las ciudades en crecimiento (Gómez-Baggethun y Barton, 2013). Tal ha sido el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), cuyo crecimiento demográfico ha pasado de 2.9 millones en 1950, a 9.4 millones de personas en 1970, a 15.5 en 1990 y a 20.1 en el año 2010 (Aguilar-Martínez, 2016). Actualmente ya suman más de 21 millones de personas, colocándose entre las 10 ciudades más pobladas del mundo (ONU-HABITAT, 2018).

La rápida expansión urbana de la Ciudad de México pone en riesgo a los ecosistemas a su alrededor (Jujnovsky et al., 2017; Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018; Sheinbaum, 2011). La degradación conlleva a efectos negativos como escasez de agua y empeoramiento de la calidad del aire, entre otros (Bolund y Hunhammar, 1999). De ahí que haya surgido la necesidad de diseñar iniciativas de conservación ambiental para paliar estos problemas.

La respuesta del gobierno de la CDMX ante este problema fue la creación de políticas de conservación ambiental, que se sustentaron a través de la regulación normativa y la implementación de programas de conservación ambiental (Ímaz Gispert, Camacho Lomelí, y Ruíz Gutiérrez, 2011; Pérez-Campuzano, Avila-Foucat, y Perevochtchikova, 2016; Sheinbaum, 2011). Esto conllevó a la creación de leyes tales como La Declaratoria de Usos y Destinos para el Área de Conservación Ecológica del Distrito Federal en 1982, La Ley Ambiental en 1996 y 2000, El Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal del 2000 y la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación

en 2006, entre otros. Asimismo, ha propiciado la aparición de programas tales como el Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de Ecosistemas (PROFACE) y el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA-REC-ACCE), con los cuales se buscó incorporar a la población local en las labores de preservación ecológica ⁴.

La principal acción que ha realizado el gobierno de la Ciudad de México fue la instauración, en la zona sur, del Suelo de Conservación (SC), como un espacio creado para friccionar la expansión de la mancha urbana, protegiendo a los ecosistemas ubicados allí, y propiciando la conservación de los servicios ecosistémicos existentes en esa zona (Ímaz Gispert et al., 2011; Santos, 2013; Sheinbaum, 2011). Entre las normativas que sustentan su establecimiento, están:

- La Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal en 1976;
- El Reglamento de Zonificación para el Territorio del Distrito Federal en 1976 y sus modificaciones en 1982 y 1990;
- La Declaratoria de usos y destinos para el área de Conservación Ecológica del Distrito Federal en 1982;
- El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal en 1996;
- La Ley Ambiental y el Reglamento de la Ley Ambiental en 1996 y sus modificaciones en 2000;
- El Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal del 2000;
- La Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación en 2006;
- La Agenda Ambiental de la Ciudad de México en 2007.

⁴ Estos programas y normativas de conservación ambiental locales han interactuado con sus similares desde el ámbito federal, que también buscan los objetivos de protección ecológica y reducción de la degradación ambiental (Pérez-Campuzano et al., 2016; Ruíz Gutiérrez, 2011). Entre ellas destacan la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Asimismo, se han implementado programas como el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable -conocido como el programa Nacional Forestal-, ambas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Aquí es meritorio señalar que, aproximadamente, el 70% del Suelo de Conservación se rige bajo el régimen de propiedad ejidal y comunal (Sánchez y Díaz-Polanco, 2011; Secretaría del Medio Ambiente, 2016). Este es un tipo de propiedad social -conocidos también como núcleos agrarios-, en la que un grupo de personas determina, a través de su asamblea general, las formas en que se gestiona un territorio que les ha sido designado, sea por decreto o por cohecho (Moreno Lacalle, 2014; Pola-Villaseñor, Méndez-Lemus, y Vieyra, 2017; Van Dam, 1999). Actualmente, en el Suelo de Conservación existen 44 núcleos agrarios, los cuales cubren una superficie aproximada de 61 mil hectáreas (CIBIOGEM, 2019), y en donde conviven comuneros, ejidatarios, sus familiares (conocidos como originarios), y personas que han llegado a vivir ahí (avecindados).

En este contexto, algunos comuneros, ejidatarios y originarios de los núcleos agrarios del SC (e incluso algunos avecindados) suelen participar en las actividades de conservación (Caro-Borrero, Corbera, Neitzel, y Almeida-Leñero, 2015; Perevochtchikova, 2014; Reyes, 2019). Estas se refieren a las actividades que desempeñan ciertos grupos de personas para lograr la protección ecológica y evitar daños al ambiente y a los recursos naturales (SEDEMA, 2019); y son establecidas principalmente a través de las reglas de operación de los programas de conservación. Dado que estas labores propician la generación de servicios ecosistémicos, es posible aseverar que las actividades de conservación propician la coproducción de SE, ya que son parte de las interacciones entre los humanos y los sistemas ecológicos que resultan en servicios ecosistémicos (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo, Felipe-Lucia, Bennett, Martín-López, y Pascual, 2016).

A pesar de todas las iniciativas de conservación ecológica, aún no se ha logrado detener los procesos de deterioro ambiental y de expansión urbana sobre el Suelo de Conservación, los cuales avanzan a 250 ha. al año (Aguilar y Escamilla, 2013; Perevochtchikova, 2014; Gaceta Oficial de la CDMX, 2019). Tal problema se debe principalmente a que las actividades de conservación -enmarcados en las reglas de operación de los programas institucionales- suelen ser diseñadas con objetivos incompatibles con el sentido mismo de la conservación y el uso sustentable del territorio, (Pérez-Campuzano, 2014, en Rojo Negrete, Perevochtchikova y Castro, 2018). Esta incongruencia dificulta el entendimiento y la implementación de las labores de conservación y puede propiciar la falta de su cumplimiento (PAOT, 2012, en Rojo Negrete et al., 2018).

Una de las principales razones por las que dichos programas de conservación han mostrado ineficiencia radica en que los planes de conservación suelen ser diseñados “desde arriba”, dejando a los que participan en las actividades de conservación solo la tarea de ejecución (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018; Ibarra, Zambrano, Valiente, y Ramos-Bueno, 2013; Caro-Borrero et al., 2015; Neitzel et al., 2014; Ruíz-Mallén et al., 2017). Esto significa que no se toma en cuenta la opinión y experiencia de los mismos dueños de la tierra, quienes, de hecho, tienen la autonomía conferida para determinar si participan en las labores de conservación ambiental, o bien admiten la entrada la urbanización en sus territorios, sea mediante la venta o la renta de tierras parceladas (Perevochtchikova, 2016).

Por lo tanto, es muy importante que los programas de conservación garanticen la inclusión de las opiniones y experiencias de aquellos que participan directamente en las actividades de conservación. Esto a través de explorar sus preferencias, es decir, las condiciones que resultan más adecuadas para realizar acciones de conservación en los territorios donde viven, de los cuales, a su vez, son propietarios. Con ello no solo se lograrían los objetivos de preservación ecológica, sino también se establecería una dignificación de los participantes (Merino Pérez, 2014).

Una de las principales maneras para visualizar las preferencias de las personas, así como para vislumbrar la importancia de los servicios ecosistémicos para la sociedad, es mediante una valoración económica (De Alba y Reyes, 1998; Pascual et al., 2010; Perman, R, Ma, Y., McGilvray, J., y Common, M. 2011). Esta es una herramienta de la economía ambiental⁵ que permite estimar el valor de los cambios en los bienes y servicios a través de las modificaciones en el bienestar de la sociedad (Ministerio del Ambiente, 2015; Perman et al., 2011). Las valoraciones económicas son auxiliares en las tomas de decisiones y en el diseño de políticas de conservación ambiental (de Alba y Reyes, 1998; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2015). Con ellas, es posible hacer explícito la manera en que las decisiones humanas afectan la generación de servicios ecosistémicos, expresando dichas alteraciones en unidades de valor (por ejemplo, monetarias) (Cristeche y Penna, 2008).

⁵ Se llama así a la interpretación de una escuela del pensamiento económico, a saber, la neoclásica, que pasó a incorporar el medio ambiente como objeto de estudio (Chang, 2005).

Existen diversos métodos para realizar valoraciones económicas de SE, con los cuales se calcula el costo de oportunidad de producir SE *versus* realizar actividades económicas (Perevochtchikova, 2016). Dichas técnicas calculan la disposición a pagar (DAP) para tener o usar un SE, o bien en la disposición a aceptar (DAA) para perder o sustituir un valor ambiental (y que es el interés de esta investigación) (Cristeche y Penna, 2008; Perman et al., 2011). Algunos de estos métodos “convierten” los atributos ambientales en precios de mercado a través de sustitutos (tal como el método de precios hedónicos⁶); en tanto que otros simulan un mercado en el cual se atribuyen valores hipotéticos a los bienes y servicios ambientales, esto mediante una encuesta (De Alba y Reyes, 1998).

Dos de los métodos de valoración que se basan en valores hipotéticos son la valoración contingente y el experimento de elección, ambos basados en encuestas. El primero pregunta directamente por la máxima DAP monetaria por obtener los beneficios de los ecosistemas, o bien la mínima DAA para propiciar la conservación ambiental (Mogas, Riera, y Bennett, 2011). Por su parte, el experimento de elección va más allá, presentando un número de escenarios a las personas entrevistadas para que elijan cual prefieren, con base en las bondades y atributos de dichas alternativas (Espinal y Gómez, 2011). La gran ventaja del método de EE es que no solo estima el valor económico, sino que también puede calificar, clasificar o seleccionar una alternativa que es más preferida por el encuestado (Mogas et al., 2006).

Con el experimento de elección, es posible estimar de manera más precisa los valores de uso⁷ y no uso⁸ - implícitos o marginales- de cada atributo de algún bien o servicio (en este caso, ecosistémico), y recopila de manera más exacta la DAA o la DAP, ya que los atributos son establecidos previo a una labor de reconocimiento que incluye investigación cualitativa (observaciones, grupos focales, etc.), evitando con ello algún tipo de sesgo que surge con las preguntas aplicadas directamente, tales como respuestas falsas, aparición de opiniones protesta (en la que los individuos se niegan a tener una DAP o DAA), y sesgos de comportamiento (free rider) (Espinal y Gómez, 2011; Hanley, Mourato, y Wright, 2001).

⁶ Éste método parte del supuesto de que el precio de un bien es la suma de los precios de sus características o atributos, por lo tanto, su objetivo es calcular la parte ambiental de dichos precios (Cristeche & Penna, 2008).

⁷ Que genera beneficio económico directo o indirecto de las personas.

⁸ Que no generan beneficio económico directo, pero sí generan otro tipo de beneficios, sean culturales o de recreación.

Por lo tanto, el método de experimento de elección resulta idóneo para indagar sobre las preferencias para desempeñar idóneamente actividades de conservación ambiental. Esto debido a que no solo se cuestiona sobre el costo de oportunidad (medido en unidades de valor) para destinar el uso de sus terrenos y/o de su tiempo para las actividades de conservación, sino que también se indaga sobre las otras condicionantes no económicas que influyen en el desarrollo de tales labores, como la gestión del territorio, los apoyos no económicos, entre otros.

Si bien existen trabajos que han realizado valoraciones económicas desde la DAA de los productores de SE (Martínez Jiménez, 2015; Perevochtchikova, 2016), así como otros tipos de valoraciones económicas (Álvarez García, 2017; Caro Borrero, Carmona Jiménez, González Martínez, y Mazari Hiriart, 2015; López-Morales y Mesa-Jurado, 2017; Loret de Mola et al., 2017; Martínez-Cruz y Sainz-Santamaría, 2017; Soto y Bateman, 2006); una revisión bibliográfica constata que no han sido realizado dichos ejercicios en el Suelo de Conservación con el método de experimento de elección. En ninguno de ellos tampoco se ha incorporado el concepto de la coproducción de SE, y solo en algunos trabajos (no de valoración) se señala la importancia de incorporar la opinión de los dueños de la tierra en la estructuración de las políticas de conservación ambiental (Baumgardner, Varela, Escobedo, Chacalo, y Ochoa, 2012; Caro-Borrero et al., 2015; Caro Borrero et al., 2015; Neitzel et al., 2014; Pérez-Campuzano et al., 2016). Por lo tanto, esto da cabida al desarrollo de esta investigación con el enfoque que se está proponiendo.

Considerando los recursos con los que se cuenta y los alcances establecidos para esta investigación, se ha elegido incluir a los núcleos agrarios ubicados en la zona suroeste del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, a saber: San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitic, San Nicolás Totolapan y San Andrés Totoltepec. Esto por considerar que esta región del Suelo de Conservación es de las más relevantes para la conservación ecológica y la preservación de los servicios ecosistémicos (Rojo Negrete, 2018). Aunado a esto, los habitantes de las comunidades de esta región se mostraron receptivos, aunado a que este estudio se ha insertado en el proyecto CONACYT “Trajectories of Social-Ecological Systems in Latin American Watersheds: Facing Complexity and Vulnerability in the context of Climate Change (TRASSE)”.

En particular, la pregunta que guía el estudio es: ¿Cuáles son las condiciones más preferidas por los comuneros, ejidatarios y demás participantes para desempeñar las actividades

de conservación ambiental, a fin de favorecer la coproducción de los servicios ecosistémicos que son generados en sus territorios, pertenecientes al Suelo de Conservación de la CDMX?

La hipótesis asume que los que participan en las labores de conservación en la zona suroeste de la CDMX prefieren recibir montos de compensación más altos. Asimismo, desean que las reglas de operación de los programas de conservación sean más claras para poder ejecutarlas cabalmente. Adicionalmente, desean que se les otorguen garantías para salvaguardar su integridad, tal como un seguro médico o mayor seguridad en la zona.

El objetivo de esta investigación es el de determinar las condiciones más preferidas por los comuneros, ejidatarios y otros participantes -originarios y avecindados-, para propiciar su participación en las labores de conservación ambiental en sus territorios. Con ellos se pretende identificar los factores que propician la coproducción de los servicios ecosistémicos que son generados en sus territorios.

Los objetivos particulares son:

- Caracterizar los principales SE de la zona;
- Explorar las preferencias de los comuneros, ejidatarios, originarios y avecindados de los núcleos agrarios participantes para desempeñar labores de conservación en sus territorios;
- Calcular el valor total económico de la superficie forestal de los núcleos agrarios que participan en la investigación.

Para el desarrollo de esta investigación, se han considerado las recomendaciones plasmadas en el manual de Brouwer et al. (2017), así como los trabajos de Hanley et al. (2001) y De Valck et al. (2014). En este sentido, se han propuesto las siguientes etapas:

1. Exploración, análisis y sistematización de la información que se tiene sobre el caso de estudio; para establecer una caracterización de las condiciones del territorio a analizar. Se incorporan caracterizaciones biofísicas y condiciones socioeconómicas de la población local, así como los programas de conservación gubernamental que se realizan en la zona;
2. Contacto con los actores que participan en la realización de actividades de conservación ambiental, y que por ende están realizando la coproducción de servicios ecosistémicos.

3. Exploración de las preferencias de los actores involucrados. Esto a partir de herramientas cualitativas como los grupos focales, complementadas con charlas informales;
4. Análisis de resultados del ejercicio de grupo focal, para establecer las pautas que han de ser incluidas en la encuesta del Modelo de Elección;
5. Diseño y ejecución de la encuesta;
6. Determinar el procedimiento de estimación de los resultados obtenidos, mediante el modelo logit condicional.

Bajo estas etapas propuestas, esta tesis tiene la siguiente estructura: En el capítulo 1 se introduce el marco teórico, en el que se analizan los conceptos de urbanización, territorios periurbanos, la tenencia de la tierra y los regímenes de propiedad social, los servicios ecosistémicos, el concepto de coproducción de SE y la aproximación para su valoración desde la economía ambiental. Para la realización de este apartado se han consultado diversas publicaciones científicas, tanto impresas y digitales, y tanto locales como nacionales e internacionales.

En el capítulo 2 se presenta el contexto metodológico del trabajo realizado. Se explica el método de experimento de elección, así como de sus antecedentes y su relación con el concepto de coproducción. Además, se presentan las etapas generales para la construcción de la valoración económica, detallando las herramientas cualitativas y cuantitativas necesarias. Para esto se ha realizado una revisión de la literatura correspondiente, y se han entablado charlas con expertos en el tema.

En el capítulo 3 se presenta el caso de estudio. Se inicia con una caracterización biofísica de los cuatro núcleos agrarios, insertos dentro de cuatro microcuencas ubicadas en la parte suroeste del Suelo de Conservación de la CMDX. Se enfatiza su ubicación geográfica, el tipo de ecosistema existente, sus características orográficas, climáticas e hidrográficas, y los principales servicios ecosistémicos que provee este territorio. Posteriormente, se realiza una caracterización socioeconómica de los núcleos agrarios de la zona, en la que se presenta una breve historia de las comunidades y ejidos, sus estructuras organizacionales y las condiciones económicas en las que viven. Por último, se hace una revisión de los principales programas gubernamentales de conservación ambiental que se han desarrollado en la región. Adicionalmente, se describen las condiciones generales en las que se desarrollan las labores por

parte de la población local, y se presentan algunas de las necesidades y problemáticas que aún no han sido cubiertas por estos programas y que deberían hacerlo.

Finalmente, en el capítulo 4 se presentan los resultados de la investigación. Se inicia presentando los datos obtenidos del grupo focal para justificar la construcción de la encuesta y de los escenarios que fueron establecidos en el experimento de elección. Posteriormente, se analiza la información obtenida de la encuesta, y se examinan los resultados del experimento de elección mediante el modelo logit condicional. Por último, se establece una discusión y reflexión sobre los factores que explican los resultados. Todo esto permite llegar a las conclusiones plasmadas al final de este documento.

1. LOS TERRITORIOS PERIURBANOS, LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y SU COPRODUCCIÓN

1.1. El proceso de urbanización e importancia ambiental de las zonas periurbanas

La urbanización es un proceso social que es resultado de la migración de la población rural a las áreas urbanas, de la expansión de los límites de las ciudades, de la formación de nuevos centros urbanos, y de la evolución de las formas de vida de la población, en las que se adoptan modelos urbanos (Satterthwaite y McGranahan, 2014; Sobrino, 2011; Unikel, 1974). Actualmente, el 54.82% de la población mundial se concentra en las ciudades, y 80 millones de personas se incorporan a las urbes cada año; esta tendencia continuará, en especial en países de Asia y África (Banco Mundial, 2018; Satterthwaite y McGranahan, 2014).

En Latinoamérica, la tasa de urbanización se ha mantenido en un 0.3%, en tanto que la expansión territorial urbana ha crecido a una tasa anual del 1.4%. Estas cifras contrastan con las que se tenían en el periodo 1950-1970, en el que la tasa de urbanización era de 1.7% y sus ciudades crecían a un ritmo de 4.5% anual (McGranahan y Satterthwaite, 2014). Hacia 2014, el 80.04% de la población latinoamericana se ha concentrado en las ciudades (Banco Mundial, 2017). Hoy en día, alrededor de 50 ciudades latinoamericanas tienen más de 1 millón de habitantes, en tanto que 4 de ellas -Ciudad de México, Sao Paulo, Rio de Janeiro y Buenos Aires- cuentan con más de 10 millones (ONU, 2014, en Dobbs et al., 2018).

De manera análoga, el crecimiento, la distribución y la concentración de la población, y la evolución económica de las ciudades mexicanas, han permitido categorizar su dinámica poblacional y urbana en tres grandes fases (Sobrino, 2011; Unikel, 1974):

- Durante el periodo 1900-1940, la población aumentó de 1.6 a 19.7 millones de habitantes, y el grado de urbanización se elevó del 10.6 al 20.1%;
- En el periodo 1940-1980, la población creció exponencialmente, pasando de los 19.7 a los 66.8 millones de habitantes. Por su parte, el grado de urbanización se incrementó de 20.1 a 51.8%; concentrándose principalmente en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), cuya población creció de 1.5 a 14.5 millones de habitantes;
- Una tercera fase ocurrió en 1980 y continúa en la actualidad, en el que la población pasó de 66.8 a 127.3 millones de habitantes, y el grado de urbanización al 78%, con tendencias al crecimiento. En este periodo, ciudades como Guadalajara, Monterrey,

Querétaro y Puebla comenzaron a ser representativas, así como también algunas ciudades fronterizas como Ciudad Juárez y Mexicali.

Por su parte, la Ciudad de México ha mostrado un crecimiento sin precedentes. En el periodo 1900-1950 su tasa anual de crecimiento fue del 4.0 %; mientras que en el periodo 1950-1970 fue de 1.3%. Esto propició que la población pasara de los 345 mil habitantes en 1900 a poco más de 3 millones en 1950; y hacia 1970 ya rondaba en los 6 millones 900 mil personas (Unikel, 1974).

Hacia 2015 habitaban en la capital mexicana 8,918,653 habitantes (INEGI, s.f.). La cifra es aún más grande si se contempla a todo el valle de México: hacia el 2017 habitaban más de 21 millones de personas; colocándose, así como la quinta ciudad más habitada del mundo, solo superada por Tokio, Nueva Delhi, Shanghái y Sao Paulo. (ONU-HABITAT, 2018). Durante todo este periodo, la expansión urbana también fue muy notoria, de tal modo que hoy en día incorpora territorios del Estado de México y de Hidalgo (ver Figura 1).



Figura 1. Dinámica de la expansión de la Ciudad de México

Fuente: ONU-HABITAT, 2018

El proceso de urbanización de las ciudades latinoamericanas (incluida la CDMX) se ha caracterizado por dinámicas geopolíticas e históricas inestables; la existencia de instituciones de planificación y gobernanza urbana débiles; el rápido crecimiento de la población; las transiciones sociopolíticas; la emigración a las ciudades; la pobreza, los mercados inmobiliarios, y las marcadas desigualdades socioeconómicas entre su población (Azuela, 2010; Dobbs et al., 2018; Smolka, 2013; Unikel, 1974).

Smolka (2013:4) agrega que:

“La urbanización en América Latina está asociada a una fuerte presión por la oferta de tierra dotada de servicios, lo que ha generado cambios significativos en el valor del suelo que se distribuyen desigualmente entre los propietarios del suelo y otros actores vinculados”.

El proceso de la urbanización en América Latina ha provocado toda una serie de problemas en los espacios colindantes a las urbes. Estos van desde la ocupación de vastas áreas, generalmente de manera ilegal, con servicios urbanos mínimos; hasta el total desacato de las normas de construcción y uso del suelo (Smolka, 2013; Vizuet y Bahena, 2011), lo cual conlleva a problemas ambientales como la contaminación y la carencia de agua (Pisanty et al., 2009; Satterthwaite y McGranahan, 2014).

El concepto de “ territorio periurbano” se refiere a la superficie que resulta de la interfase entre el campo y la ciudad (Barsky, 2014; de la Vega y Fernández, 2017). Su delimitación es compleja y cambiante; y como tal, no es ni urbano ni rural, sino que más bien conjugan ambas características en su territorio. Han recibido diversas denominaciones: periferia urbana, franja urbana, contorno de la ciudad, etc. (Barsky, 2014; de la Vega y Fernández, 2017; Martínez-Cruz y Sainz-Santamaría, 2017).

La importancia de los territorios periurbanos radica en que son fuente de recursos y servicios ecosistémicos para la sociedad a diversas escalas, ya que contribuyen en la producción de alimentos, la provisión del agua y la regulación del clima (Bolund y Hunhammar, 1999). Son también reservorios de la biodiversidad natural, con lo cual se permiten las dinámicas y equilibrios ecosistémicos que posibilitan la generación de los bienes y servicios ambientales (Gómez-Baggethun y de Groot, 2007). Desde una perspectiva local, su relevancia reside en los beneficios de recreación que otorgan los paisajes naturales; así como en las percepciones culturales o sagradas que tienen sobre ella algunos grupos sociales, tales como los indígenas (Lerner y Charli-Joseph, 2018).

La expansión sobre la zona periurbana es propiciada por la reducción de los costos relativos del transporte y el menor precio del suelo y de la vivienda en la periferia, aunado a la búsqueda de ingresos por parte de los poseedores de las tierras y la participación de agentes políticos e institucionales que fomentan con sus acciones el cambio de uso del suelo (Pérez-Campuzano, 2011). Se manifiesta por la proliferación de edificaciones y la expansión de

actividades agropecuarias, las cuales son incentivadas por las necesidades de consumo de las ciudades (Schteingart y Salazar, 2003). En este sentido, el territorio periurbano, comúnmente visto como un amortiguador urbano, se vuelve una reserva de recursos naturales que espera ser valorada en el futuro, y que es sobreexplotada constantemente (Perevochtchikova, 2014; Salazar, 2014).

La forma en que la urbanización se ha desarrollado en las ciudades latinoamericanas genera una serie de problemas que inciden en la estructura de sus ecosistemas periféricos⁹ (Perevochtchikova, 2016; Pisanty et al., 2009; Schteingart y Salazar, 2003). Estas hacen referencia a los daños profundos a la biodiversidad, los cuales provocan la contaminación de los suelos, el agua y el aire; la sobreexplotación de los recursos naturales, las afectaciones a ecosistemas distantes y la deposición de residuos (Pisanty et al., 2009; Dobbs et al., 2018). Esto afecta la provisión de Servicios Ecosistémicos (SE)¹⁰ ya que exige un mayor flujo de las mismas hacia las ciudades de manera que estos comienzan a deteriorarse (McGranahan y Marcotullido, 2005).

De continuar este problema, ocurrirá una dilapidación en la calidad y cuantía de los SE, lo que repercutiría en la calidad de vida de todos los habitantes de la región. Así lo menciona (Gómez-Baggethun y Barton, 2013:235), al señalar que “las ciudades dependen de los ecosistemas y sus componentes para mantener las condiciones de vida a largo plazo, la salud, la seguridad, las buenas relaciones sociales y otros aspectos importantes del bienestar humano”.

Asimismo, Pérez-Campuzano (2011) señala tres consecuencias de la construcción de edificaciones en espacios periurbanos, aspecto que suele compactar y sellar el suelo. Estas refieren a las afectaciones en la capacidad de ser un reservorio de flora y fauna, la reducción en la capacidad de infiltración del agua, y el incremento de la temperatura promedio, propiciando el fenómeno de las “islas de calor¹¹” en las ciudades.

⁹ Es necesario señalar que los efectos de la urbanización sobre su periferia dependen de las regulaciones territoriales existentes, las dinámicas y configuraciones socioeconómicas existentes, el grado de presencia de la industria inmobiliaria y los planes de conservación ambiental existentes para dichas regiones (Schteingart y Salazar, 2017; Vizuet y Bahena, 2011). Por ende, las dinámicas vistas en la periferia urbana norte de la ZMVM no es similar a la de la parte sur, en donde existe el suelo de conservación (Schteingart y Salazar, 2003).

¹⁰ Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza (MEA, 2005).

¹¹ Este fenómeno es causado por la disminución de la cobertura vegetal y la expansión urbana, así como por el uso de derivados de petróleo para la producción de energía. Esto a su vez incide en la demanda de energía necesaria para el efecto de enfriamiento, produciéndose un círculo vicioso (Pérez-Campuzano, 2011).

El proceso de urbanización desencadena efectos particulares en sus alrededores, por lo que es importante considerar la propiedad de tierra en estos espacios; sobre todo en América Latina, donde coexisten espacios con regímenes de propiedad social, público y privado (Van Dam, 1999). La presencia de pueblos originarios en las zonas periurbanas no es algo excepcional; sino que tienen como antecedente histórico prehispánico y las dinámicas sociales que se han ido desarrollando a través del tiempo (Sánchez y Díaz-polanco, 2011). En México, muchos pueblos que quedaron envueltos en la dinámica urbana, por lo que desarrollaron estrategias para mantener sus costumbres y sus formas de organización comunitaria del territorio.

1.2. La tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra se define por las normas de acceso y uso de los recursos, los cuales definen los derechos y deberes de los propietarios (Pola-Villaseñor et al., 2017; Forster y Stanfield, 1993; en Van Dam, 1999). Los sistemas de tenencia dictan quién puede utilizar los recursos existentes en los terrenos, durante cuánto tiempo y en qué condiciones (Canabal, 2005; Le Roy, 2007; en Pola-Villaseñor et al. 2017). Existen cuatro formas de tenencia, las cuales se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de tenencia de la tierra identificados en Latinoamérica

| Tipos de Propiedad | Característica |
|---|--|
| Pública: calles, aguas, áreas de seguridad nacional, áreas protegidas, tierras de infraestructura federal. | No pueden ser vendidas, arrendadas, donadas ni hipotecadas. En ocasiones suelen ser concesionadas o reservadas para algún tipo de plan gubernamental. |
| Privada: latifundios, empresas agropecuarias, inmobiliarias, pequeños propietarios, campesinos de subsistencia. | Es un tipo de propiedad privada cuya administración y derechos es asumida por un individuo o grupo de personas. Gran parte de estos territorios suelen ser usados para la producción agropecuaria en diferentes tipos de intensidad y expresividad |
| Asociativa o comunal: Comunidades y ejidos, cooperativas, territorios indígenas | Este es un régimen de propiedad social. Son formas tradicionales de propiedad que |

| | |
|---|---|
| | combinan formas de usufructo comunal y familiar. Tienen distintos grados de reconocimiento legal en cuanto a derechos de acceso y uso. Por lo general la tierra no puede ser vendida o hipotecada a miembros externos. |
| Libre acceso: ocupados por aquellos que no cuentan con algún tipo de propiedad. | Los ocupantes no son propietarios, pero utilizan las tierras para fines de subsistencia o para movilizar inversiones de capital. Incluye a los pequeños arrendatarios, jornaleros, ocupantes ilegales, inversores que arriendan los factores de producción. |

Fuente: tomado de Van Dam (1999)

Los derechos de propiedad de la tierra deben ser reconocidos por convenciones culturales, religiosas y/o jurídicas de una comunidad o sociedad. Estas normas pueden ser consuetudinarias o formales (es decir, avaladas por alguna institución) (Pola-Villaseñor et al., 2017; Moreno Lacalle, 2014). La colectividad que legitima estas reglas -sea una entidad política o una comunidad- aún puede retener ciertos derechos sobre el territorio. Con ello se pretende que el propietario no tenga el poder absoluto del territorio, sino que se atenga a los acuerdos colectivos a los que se ata la sociedad (Moreno Lacalle, 2014).

El porcentaje del territorio en propiedad colectiva de las comunidades campesinas e indígenas es de 23% en toda América Latina (ver Tabla 2); toda vez que los países que poseen más terrenos con este tipo de tenencia son México (52%), Perú (34.8%), Bolivia (36.6%) y Colombia (33.8%) (Rights and Resource Initiative, 2015).

Tabla 2. Tenencia de la tierra en América Latina, 2015

| País | Superficie del país (Mha) | Total de la superficie designada o poseída por comunidades indígenas y comunidades locales (diversos años por país) | |
|-------------------|---------------------------|---|------------|
| | | Área (Mha) | % del país |
| Argentina | 273.67 | 8.02 | 2.93% |
| Bolivia | 108.33 | 39.39 | 36.36% |
| Brasil | 835.81 | 191.82 | 22.95% |
| Chile | 74.35 | 2.32 | 3.12% |
| Colombia | 110.95 | 37.58 | 33.87% |
| Costa Rica | 5.11 | 0.33 | 6.44% |
| Guatemala | 10.72 | 1.78 | 16.58% |
| Guyana | 19.69 | 3.8 | 19.32% |
| Honduras | 11.19 | 1.56 | 13.98% |
| México | 194.4 | 101.13 | 52.02% |
| Perú | 128 | 44.56 | 34.81% |
| Suriname | 15.6 | 0 | 0.00% |
| Venezuela | 88.21 | 2.84 | 3.22% |
| Total | 1876.03 | 435.13 | 23.19% |

Fuente: Traducido de Rights and Resource Initiative, 2015

Durante el siglo XX, en América Latina se han llevado a cabo reformas en la tenencia de las tierras forestales; esto con el objetivo de otorgar derechos de propiedad a aquellos que ya viven en los bosques -indígenas y campesinos-, y que históricamente no han contado con esos derechos de manera formal (Pacheco, Barry, Cronkleton, y Larson, 2012; Van Dam, 1999). Como tal, esas reformas tuvieron su origen en los reclamos de campesinos e indígenas históricamente desposeídos, por la preocupación por la conservación ambiental, y por la metamorfosis de la política de gestión de suelos forestales vinculada a una descentralización política (Pacheco et al., 2012).

Como una forma de propiciar la justicia social, en muchos países de Latinoamérica se concesionaron extensiones del suelo forestal a actores sociales locales mediante el régimen de propiedad social, es decir, mediante comunidades y ejidos (Pacheco et al., 2012; Van Dam, 1999). Los derechos de enajenación (de venta o de transferencia) han permanecido bajo el poder del Estado (Bose, 2017). Con ello, se pretende fomentar el desarrollo económico, garantizar las

regulaciones ambientales, evitar la especulación de la tierra, y proteger los derechos de la población local (Pacheco et al., 2012; Bose, 2017).

1.2.1. El régimen de propiedad social en México

La propiedad social en México es regulada y protegida por el Estado mexicano ¹², pero las decisiones sobre el aprovechamiento de sus tierras y de sus recursos son tomadas por los ejidatarios y comuneros (RAN, s.f.). En 2017, las tierras colectivas en el país tenían una extensión de 102 millones de ha. -aproximadamente el 51.4% del territorio nacional-, de los cuales los ejidos abarcaban 84.5 millones y las comunidades 17.4 millones (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017). Aproximadamente, existen 29,519 ejidos y 2,354 comunidades (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017).

En este sentido es meritorio señalar que el término de “Núcleos Agrarios” es utilizado por el Registro Agrario Nacional (RAN) para referirse a las comunidades y ejidos legalmente constituidos, sea por resolución agraria administrativa, por resolución jurisdiccional o por acuerdo de voluntades, de acuerdo con los art. 90° y 91° del reglamento (Diario Oficial de la Federación, 2012). Para los propósitos de esta investigación, se utilizará el término de “núcleos agrarios”.

De acuerdo con información de la plataforma de la Procuraduría Agraria (2009), el término “ejido” se refiere a lo dictado en la Ley Agraria, arts. 9°-10°:

Los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título [...] Los ejidos operan de acuerdo con su reglamento interno, sin más limitaciones en sus actividades que las que dispone la ley. Su reglamento se inscribirá en el Registro Agrario Nacional, y deberá contener las bases generales para la organización económica y social del ejido que se adopten libremente, los requisitos para admitir nuevos ejidatarios, las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, así como las demás disposiciones que conforme a esta ley deban

¹² Como tal, la Nación Mexicana es la máxima propietaria de los territorios del país. Ésta transmite el dominio de las tierras y aguas nacionales a particulares y colectivos; reservándose el dominio directo de algunas otras extensiones del territorio nacional -declarándolas como áreas protegidas o zonas de seguridad (RAN, s.f.).

ser incluidas en el reglamento y las demás que cada ejido considere pertinentes (Ley agraria, s/f).

Por su parte, la Procuraduría Agraria (2009) define a la comunidad de la siguiente manera:

“...[la comunidad] es el conjunto de personas que viven en el medio rural y comparten tradiciones, usos y costumbres; está conformada por el conjunto de tierras, bosques y aguas [...] La comunidad cuenta constitucionalmente con un reconocimiento a su personalidad jurídica y una protección especial de sus bienes y recursos; los terrenos comunales son inalienables, imprescriptibles e inembargables, excepto que se aporten a sociedades civiles o mercantiles (Procuraduría Agraria, 2014:127).

La figura de comunidad se subdivide de dos maneras: por un lado, están las comunidades de derecho, que son aquellos núcleos agrarios que ya poseían territorios, los cuales les fueron ratificados por la Corona Española durante el periodo de La Colonia a través de mercedes reales. Por otro lado, están las comunidades de hecho, que son aquellas que decidieron conservar un régimen de propiedad comunal aun sin que se les haya asignado algún título primordial (Cruz Gaytán, 2006).

La autoridad máxima de los ejidos y comunidades agrarias es la asamblea general (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz 2017; RAN, s.f.). Se cuenta dentro de estructura organizacional con el comisariado, que es una figura representativa de la asamblea (Rojo Negrete, 2018). Tanto éste dirigente como sus allegados son designados por el voto directo de los miembros de la asamblea, y su desempeño es vigilado por un consejo de vigilancia comunitaria (Perevochtchikova, 2016).

Los miembros pertenecientes a la asamblea son ejidatarios o comuneros (dependiendo del régimen) que tienen derecho y acceso a todos los bienes colectivos del núcleo agrario, principalmente en cuanto al territorio. Sus familiares más cercanos son conocidos como “Originarios”, que son personas quienes tienen derecho -y preferencia- de acceder a cierta parcela para utilizarla según sus necesidades, previa propuesta del titular y bajo el visto bueno de la asamblea (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017; Rojo Negrete, 2018).

El resto de los habitantes de estos poblados son avecindados. Ellos son los que no nacieron allí ni son familiares directos de los comuneros o ejidatarios; sino que solo viven en estos núcleos agrarios. Ellos también pueden adquirir el uso de tierras en las comunidades y

ejidos previa autorización de la asamblea general, principalmente mediante arrendamiento (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017; Rojo Negrete, 2018).

La mayoría de los núcleos agrarios son pueblos originarios, los cuales descienden de sociedades indígenas, cuya lengua natal era el náhuatl y el otomí. Tales grupos habían estado asentados en la Cuenca de México desde la época prehispánica, y se habían caracterizado por ser colectividades históricas con una base territorial e identidades culturales diferenciadas (Sánchez y Díaz-Polanco, 2011)

Tanto las figuras de los ejidos como las de las comunidades son registradas ante el Registro Agrario Nacional. Esto para respaldar sus derechos de propiedad y usufructo sobre sus tierras. Dicho trámite es necesario para poder ser elegibles para cualquier programa o proyecto estatal que involucre directamente al núcleo agrario (Gallart Nocett et al., 2009; RAN, s.f.).

El RAN sugiere reportar cualquier acto que implique cambios en la gestión de los núcleos agrarios, como la renta de parcelas, la cesión de derechos parcelarios, o los acuerdos para entregar algunas secciones a cambio de propiedad. Esto mediante la actualización de su carpeta básica¹³. Con esto se puede sustentar las bases en cualquier conflicto legal que pudiera surgir en torno a los límites, usufructos y derechos sobre los territorios (RAN, s.f.).

Una de las principales diferencias entre los dos tipos de propiedad social en México radica en la periodicidad de su creación. Los ejidos fueron creados por el Estado Mexicano con la reforma agraria consecutiva a la Revolución Mexicana (1934). Por su parte, las comunidades tienen antecedentes desde la época de la colonia, cuando se les conocía como “pueblos de los indios”. Dichas propiedades fueron ratificadas en la reforma agraria de 1934, (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017; Moreno Lacalle, 2014).

Otra diferencia tiene que ver con la manera en la que se les puede reincorporar a la propiedad privada. Los comuneros podrían hacerlo solo si, por común acuerdo en su Asamblea, deciden migrar al régimen de propiedad ejidal (Pola-Villaseñor et al., 2017). Por su parte, a los ejidos se les ha liberalizado la venta de sus tierras al mercado legal (como una forma de subsanar la existencia de tierras irregulares) (Olivera Lozano, 2005). Esto ha sido posible tras

¹³ Conjunto de documentos del núcleo inscritos en el RAN, en los que se establece la creación, constitución y reconocimiento de ejidos y comunidades. Está integrada por la resolución presidencial o sentencia de los Tribunales Agrarios, acta de posesión y deslinde y plano definitivo. Actualmente se le denomina carpeta agraria y se integra con los documentos y planos resultantes de los trabajos del PROCEDE. (Véase la art. 152, fraccs. I-VI.) (Procuraduría Agraria, 2014).

la modificación en 1992 del artículo 27° constitucional y la incorporación del artículo 87° correspondiente a la Reforma a la Ley Agraria¹⁴ (Moreno Lacalle, 2014; Olivera Lozano, 2005; Pola-Villaseñor et al., 2017). Existen dos mecanismos con los que esto puede llevarse a cabo:

- La adopción del dominio pleno de las tierras parceladas: consiste en que, una vez que se cuenta con el certificado parcelario, el ejidatario puede solicitar a su Asamblea la autorización para obtener el dominio pleno de dicho terreno. Si la resolución es favorable, el titular puede gestionar, ante el RAN, la cancelación de la inscripción de la parcela como ejidal, e inscribirla en el Registro Público de la Propiedad. Así, esas tierras dejan de ser ejidales y quedan reguladas por el derecho civil.
- La aportación de tierras de uso común a sociedades mercantiles: en ésta, la legislación considera la posibilidad de que ejidatarios y comuneros formen asociaciones mercantiles inmobiliarias con agentes privados; lo cual permite desplegar desarrollos comerciales, fraccionamientos habitacionales, desarrollos turísticos y parques industriales en sus propiedades.

De acuerdo con Plata Vázquez (2015) y Van Dam (1999), la aparición de los ejidos y la restitución de las comunidades fueron parte de los logros obtenidos en la Revolución Mexicana de los años 1910-1917. Corresponde a una serie de reformas sociales agrarias que buscaban una distribución más equitativa de la tierra; las cuales se habían estado concentrando en pocas manos. Fue también un intento de fortalecer la situación de aquellos grupos sociales vulnerables, cuya carencia de propiedad los mantenía en un círculo vicioso de pobreza. Mediante la asignación de tierra, los individuos beneficiarios tuvieron posibilidades de participar de manera más dinámica en los mercados agroalimentarios y forestales. En los últimos años, también han estado participando activamente en las labores de conservación ambiental, mediante la creación de espacios de conservación y su incorporación a los programas de PSA (Perevochtchikova, 2014).

¹⁴ En efecto, el artículo 87° de la Ley Agraria, señala que “cuando los terrenos de un ejido se encuentren ubicados en el área de crecimiento de un centro de población, los núcleos de población podrán beneficiarse de la urbanización de sus tierras. En todo caso, la incorporación de tierras ejidales al desarrollo urbano deberá sujetarse a las leyes, reglamentos y planes vigentes en materia de asentamientos humanos” (Olivera Lozano, 2005).

Los núcleos agrarios con regímenes de propiedad social en México proveen servicios ecosistémicos, incluyendo los forestales e hidrológicos (Madrid, Núñez, Quiroz, y Rodríguez, 2009; Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017). Según el RAN, existen 15,584 ejidos y comunidades que se encuentran asentados en zonas de bosques, selvas, matorrales y otros ecosistemas, los cuales representan el 51.4% del territorio nacional, esto es aproximadamente 101 millones de hectáreas (Madrid et al., 2009). De este número, el 70% está cubierto de superficie forestal, en tanto que el 39% son bosques y selvas (Madrid et al., 2009). Esto pone en perspectiva sobre la importancia que tienen los ejidos y comunidades para los objetivos de conservación ambiental.

De acuerdo con Madrid et al. (2009), en México existen más de 4,000 comunidades y ejidos que implementan planes de conservación en el marco de los programas de PSA, y 2,300 de ellas han integrado su propio plan de manejo forestal para el aprovechamiento sustentable. Asimismo, existen más de 250 comunidades que han puesto en marcha un ordenamiento territorial comunitario, y 179 espacios colectivos incorporaron áreas de conservación voluntarias, de las cuales 99 adquirieron la certificación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Un aspecto meritorio para mencionar es el tema de la propiedad social en espacios periurbanos. Como tal, hablar del acceso al suelo y de los sistemas de tenencia en estos territorios es un asunto muy complejo, ya que ahí coexisten grupos, y diversas prácticas sociales formales y consuetudinarias (Schteingart y Salazar, 2017). Esto ha propiciado dinámicas de urbanización particulares para cada ciudad. Por ejemplo, en la Ciudad de México hacia 1970 el 68% del crecimiento urbano de la capital mexicana se había dado en tierras de propiedad social; pero esto cambió durante las décadas de 1970 y 1980, en el que el 64% de la expansión tuvo lugar en tierras de propiedad privada y 27% en propiedades sociales. Nuevamente en el periodo 1990-2000 vuelve a aumentar la urbanización sobre la propiedad ejidal y comunal, al tiempo que disminuye la propiedad privada (Cruz-Rodríguez, 2008; en Sánchez y Díaz-Polanco, 2011).

La creación del Suelo de Conservación y la declaración de Áreas Naturales Protegidas en territorio ejidal y comunal no son suficientes para paliar la expansión urbana y sus daños sobre el ambiente en la CDMX. Es necesario propiciar que las comunidades y ejidos realicen una gestión adecuada de sus territorios naturales. Y es que tanto las áreas forestales como gran parte de las áreas de pastoreo de los núcleos agrarios se mantienen como zonas de uso común,

áreas no parceladas cuyo uso y acceso son reguladas por las asambleas comunitarias o ejidales (Merino, 2008; en Sánchez y Díaz-Polanco, 2011). Para ponerlos afines a los objetivos de conservación ambiental, es necesario que la gestión de los territorios comunes contemple:

1) Los grados de organización e institucionalización que los ejidos y comunidades logran alrededor del manejo de los recursos; 2) El mercado, es decir, los precios de los productos, la importación de maderables y no maderables, las posibilidades de las empresas comunitarias de acceder a créditos y realizar inversiones, y a otros factores económicos que influyen en la posibilidad de ejidos y comunidades de integrarse al mercado y obtener beneficios que hagan su actividad económicamente viable; 3) Las políticas públicas, ya que los programas gubernamentales fomentan uno u otro tipo de actividades en el campo, incentivan o desincentivan la organización social, la migración u otro tipo de procesos (Madrid et al., 2009:186).

Estos tres elementos resultan fundamentales para que el manejo de recursos naturales en los núcleos agrarios; lo que propicia una mejora en la provisión y regulación de los servicios ecosistémicos y, consecutivamente, la mejora en la calidad de vida de los habitantes de los ejidos y comunidades y los de la ciudad. La eficacia de las iniciativas de conservación ambiental implementadas en territorios de propiedad social en México dependen de factores como el arraigo y respeto a la tierra que tienen sus propietarios, el grado de organización de los núcleos agrarios, los esquemas de gobernanza existentes en ellas, los procesos autogestivos instaurados (reglas y acuerdos establecidos internamente), y la extensión del territorio insertado dentro de los planes de conservación (Perevochtchikova et al., 2016; Ruíz-Mallén et al., 2017; Sánchez y Díaz-Polanco, 2011).

1.3. Los servicios ecosistémicos

Los suelos forestales en propiedad ejidal y comunal tienen una gran aptitud para proveer beneficios de la naturaleza, los cuales son muy importantes para la vida humana. Su importancia se acentúa aún más en territorios periurbanos de las ciudades (Camaño et al., 2018; Pisanty et al., 2009).

Como se comentó anteriormente, el concepto de servicios ecosistémicos¹⁵ hace referencia a los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza (MEA, 2005). También puede interpretarse como las condiciones y procesos de los ecosistemas que proveen de beneficios a la sociedad en general (Daily, 1997). En términos funcionales, estos pueden ser clasificados en cuatro categorías (McGranahan y Marcotullido, 2005; Perevochtchikova et al., 2019):

- De soporte (o de base): son aquellos que regulan los ciclos y procesos propios de los ecosistemas, y que permiten la provisión de los beneficios que proporcionan;
- Culturales: estos servicios son producto de percepciones individuales o colectivas y, por lo tanto, dependen del contexto sociocultural;
- De provisión: se refiere a los recursos tangibles y finitos de la naturaleza que son consumidos por el humano de manera directa y pueden contabilizarse;
- De regulación: éstos mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas mediante la regulación de las condiciones del ambiente humano.

El tipo, calidad y cantidad de los servicios ecosistémicos que proporciona la naturaleza depende del ecosistema en cuestión y de su estado de salud (Rodríguez et al., 2016); de ahí que los SE que proveen los ecosistemas áridos o de un manglar puedan ser distintos entre ellos. Esta investigación se enfoca principalmente en los servicios ecosistémicos que proporcionan las superficies forestales, cuya presencia es notoria en la región de estudio (zona suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX), de modo que abarca 18,372 ha (PAOT, 2012).

De acuerdo con Bolund y Hunhammar (1999) y Gómez-Baggethun y de Groot (2007), los servicios ecosistémicos que proporcionan las áreas forestales influyen en la calidad de vida de las personas. Por un lado, ayudan a satisfacer las necesidades de subsistencia, como alimentos, leña, plantas medicinales y material de construcción. Por otro lado, proporcionan fuentes cruciales de ingresos a través de la venta de madera o algunos productos forestales maderables o no maderables. (Pacheco et al. 2012). Perevochtchikova (2016) señala que existen

¹⁵ Es necesario realizar una aclaración importante: si bien algunas publicaciones consideran a los Servicios Ecosistémicos y a los Servicios Ambientales como sinónimos, en realidad tienen una diferencia que radica en el tipo de uso que se le da a cada término: mientras que el primero se adopta principalmente en el campo de la ecología, bajo la noción de ecosistema, el segundo se usa comúnmente en el debate político, en relación con la economía y la gestión ambiental (Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

cinco grupos temáticos de servicios ecosistémicos forestales acorde con el medio natural en el que inciden:

1. Captura de carbono (como parte de la regulación del clima);
2. Hidrológicos (regulación climática e hidrológica, control de erosión, preservación de la calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas);
3. Preservación de la biodiversidad;
4. Servicios de paisaje (hábitat natural de las especies, polinización, belleza del paisaje y recreación); y
5. Formación de suelo.

En otra clasificación, los principales servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques incluyen (Gómez-González y Plascencia-Delgado, 2016; Rodrigues, Pereira de Andrade, Camacho Pires, y Moraes Victor, 2007):

- Polinización, como parte de la conservación de la biodiversidad;
- Fijación de materia orgánica en los suelos y actividad biológica para diversos ciclos naturales;
- Intercepción, infiltración y almacenamiento de las aguas de lluvias;
- Formación de manantiales y ríos;
- Obtención de plantas medicinales y hongos;
- Fuentes generadoras de humedad atmosférica mediante procesos de transpiración;
- Captura de carbono y generación de oxígeno atmosférico;
- Manutención de los procesos ecológicos y de la biodiversidad;
- Amortiguamiento del riesgo ante fenómenos naturales;
- Obtención de materiales y leña;
- Ocio, recreación y estética;
- Abrigo de la historia y del patrimonio cultural.

Todos estos inciden en la calidad de vida de las personas, principalmente en cuestiones de seguridad, recursos de una buena vida, la salud, las buenas relaciones sociales y las libertades humanas (Rojo Negrete, 2018) (ver Figura 2).

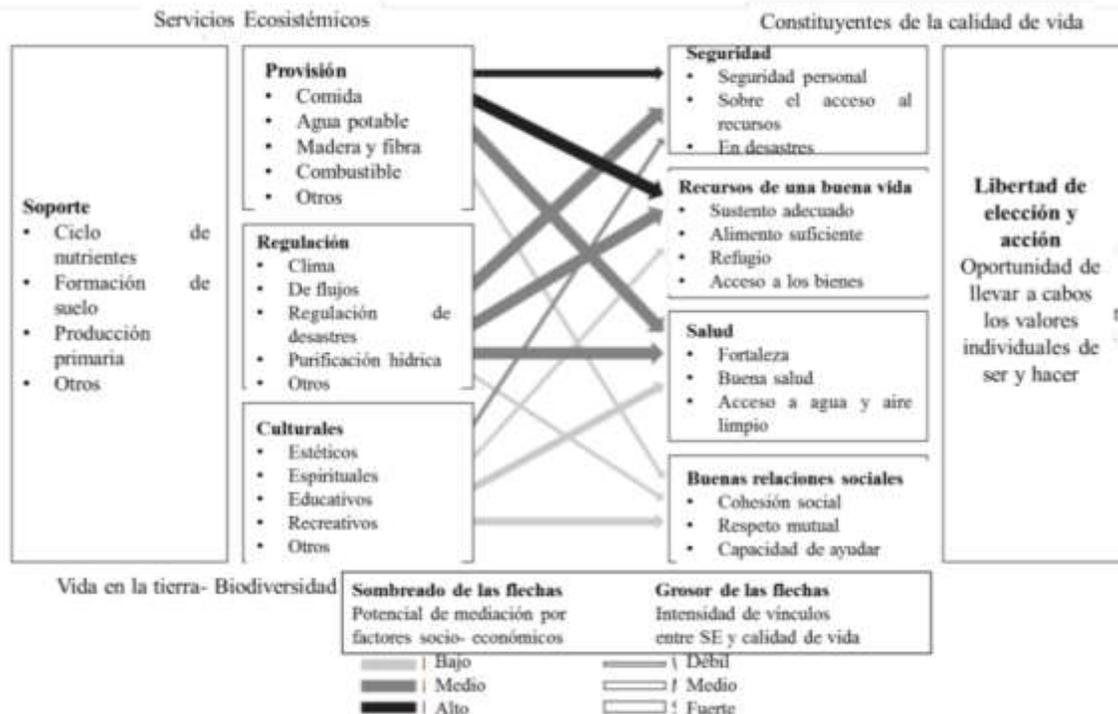


Figura 2. Tipología de los servicios ecosistémicos y su relación con la calidad de vida
Fuente: Rojo Negrete, 2018; Traducido de Kinzig (2009:575)

El término Servicios Ecosistémicos se presentó por primera vez en 1992 a partir de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Perevochtchikova, 2016). No obstante, su contexto data de la década de 1960. Desde esa época habían comenzado las denuncias que señalaban el aumento de la crisis ambiental y sus consecuencias sobre la capacidad de resiliencia del planeta, las cuales eran producto de las actividades económicas y los modos de consumo (Balvanera y Cotler, 2007). Se destaca el libro “La primavera silenciosa” de Rachel Carson, en el cual se evidenciaban los efectos negativos del uso de agroquímicos en el suelo (Pisanty et al., 2009).

El desarrollo histórico del tema de los servicios ecosistémicos puede visualizarse en la Figura 3. En ella es posible observar que el concepto de servicios ecosistémicos se fue construyendo paulatinamente desde 1970 a 1990, con su incorporación a la agenda científica y pública. Esto llevó a la creación de mecanismos de Pago por Servicios Ambientales, entre otros instrumentos de conservación forestal y ambiental (Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

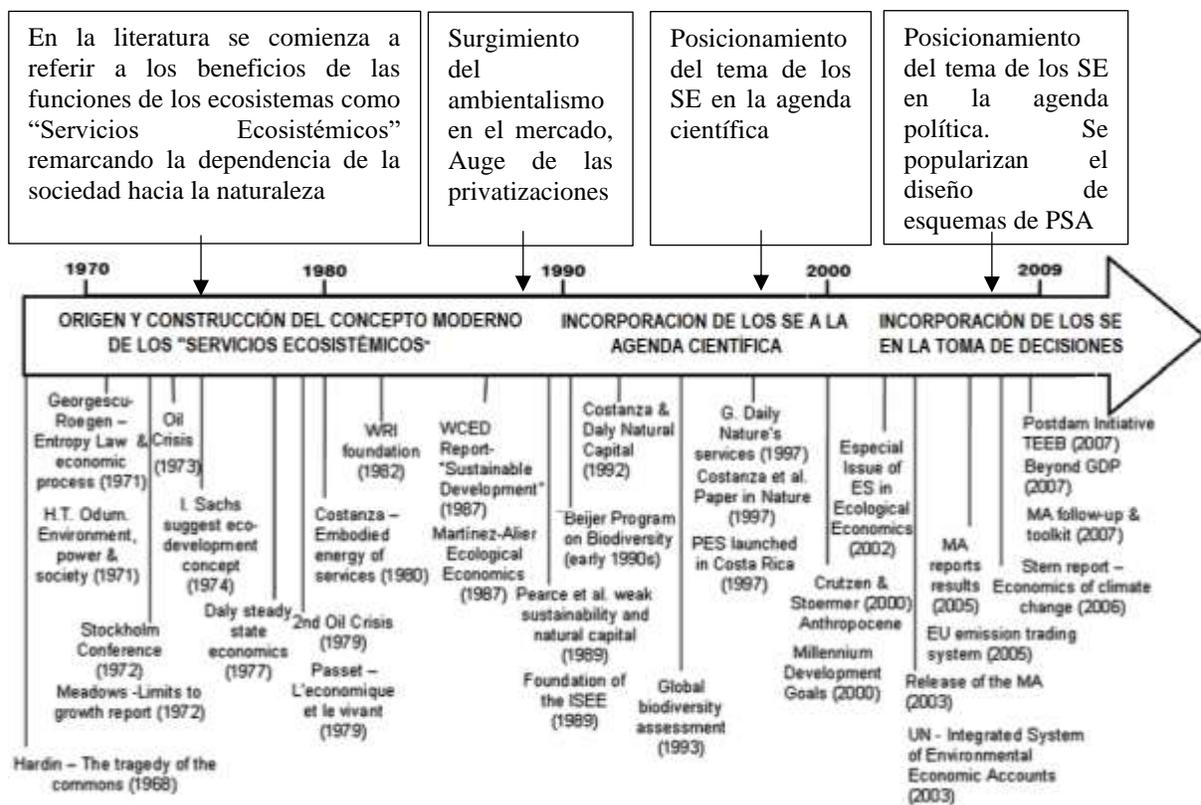


Figura 3. Línea histórica del estudio de los servicios ecosistémicos

Fuente: Traducido y adaptado de Gómez-Baggethun et. al. (2010)

La Cumbre de Río en 1992 y el protocolo de Kyoto en 1997 dio pie a la creación de los primeros esquemas de compensación económica para propiciar la calidad y cuantía de los servicios ecosistémicos. Estos son conocidos como los Programas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018). La Cumbre de Johannesburgo en 2002 les dio una nueva característica a estas herramientas de política pública ambiental, ya que incorporó la dimensión de la pobreza en ella.

El Pago por Servicios Ambientales se define como:

[...]una herramienta de política pública ambiental que tiene como propósito mitigar la degradación ambiental, sobre todo la enfocada a la problemática de la deforestación, a la vez que pretende mejorar el bienestar humano por medio de la realización de actividades que garanticen la permanencia y calidad de los ecosistemas a largo plazo, a cambio de compensaciones económicas (Fregoso, 2006; DDS-OEA, 2008; en Perevochtchikova, 2016).

Los esquemas de PSA siguen la lógica de la teoría económica neoclásica del mercado, en el que se asume la existencia de externalidades¹⁶ y la necesidad de su internalización como una forma de justicia ambiental. También se incorpora la visión ecológica, que asume que el buen estado de los ecosistemas es fundamental para la conservación de sus servicios. Ambos elementos resaltan la necesidad de crear puentes entre los proveedores (los dueños de la tierra o los que participan en las actividades de conservación), y consumidores de SE (la población en general), mediante compensaciones monetarias o no monetarias (las cuales pueden ser reguladas por alguna institución, como el Estado) (Cristeche y Penna, 2008; Perevochtchikova, 2016). Por lo tanto, cuando el estado es el único comprador de los servicios ambientales y al mismo tiempo funge como gestor del manejo forestal, hace que estos servicios sean centralizados y manejados en un ambiente monopsónico (Muñoz–Piña et al., 2008; en Pérez-Verdín et. al., 2010).

Los esquemas de PSA buscan asegurar la conservación de los servicios ecosistémicos mediante la asignación de un valor económico; asumiendo a los flujos de SE hacia las personas como transacciones (Wunder, 2006). Al respecto, es necesario hacer una distinción entre valor y precio: en economía, el valor se mide por lo máximo que un individuo está dispuesto a sacrificar para obtener un bien o servicio, o lo mínimo que está dispuesto a recibir por proveer del bien; el cual no necesariamente es monetario. Por su parte, el precio es la traducción de dicho valor en términos monetarios (Cristeche y Penna, 2008; Ministerio del Ambiente, 2015). Por lo tanto, el valor no es igual al precio, sino que éste último solo puede representar, a través de un sistema monetario existente, la importancia o valor de los SE.

Desde la presentación del Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA por sus siglas en inglés) en 2005, se ha buscado perfeccionar la forma en que se realizan las valoraciones ambientales. A raíz de las experiencias de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) así como la de la MEA, en 2012 fue constituida la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES por sus siglas en inglés).

¹⁶ Las externalidades se definen como decisiones de consumo, producción e inversión que toman los individuos, los hogares y las empresas y que afectan a terceros que no participan directamente en esas transacciones (consultado /en <https://economy.blogs.ie.edu/archives/2011/02/%C2%BFque-son-las-externalidades/>, el 01/07/2018).

El IPBES surge en 2012 como un órgano intergubernamental independiente (pero bajo directrices de la ONU), el cual tiene como objetivo principal el fortalecimiento de la interfase entre la ciencia y las políticas públicas, para fomentar la conservación de la biodiversidad y de sus beneficios. Esto mediante evaluaciones del estado actual y tendencias de la biodiversidad y SE, la generación de nuevos conocimientos, la creación de capacidades -necesidades y apoyos financieros-, y facilitar la implementación de políticas públicas eficientes. A la fecha, se han culminado 8 evaluaciones, y 3 de ellas están en proceso (Balvanera, 2018b; Biodiversidad Mexicana, 2019; IPBES, s.f.).

El IPBES considera que tanto la "naturaleza" como otros "activos antropogénicos" contribuyen conjuntamente a la prestación de servicios de los ecosistemas para el bienestar humano (Chaudhary, McGregor, Houston, y Chettri, 2015; Palomo et al., 2016). Las evaluaciones que han realizado para conocer el estado de la biodiversidad y servicios ecosistémicos (aprobados en 2019) han incorporado las distintas percepciones que los diversos actores tienen sobre el ambiente. Dichos valores incluyen una amplia gama que van desde la sobrevivencia básica hasta el cumplimiento de los objetivos de crecimiento económico; y se basan en el valor que cada uno de ellos proporcionan al ambiente según su contexto social, político y económico, así como el grado de respeto y conocimiento que se tiene (Biodiversidad Mexicana, 2019a; IPBES, 2019).

Por lo tanto, las valoraciones realizadas por IPBES tienen el objetivo de vislumbrar las distintas formas en que se valoriza el hábitat por parte de los diferentes tipos de actores; identificando con ello la manera en que tales conceptualizaciones influyen en las tomas de decisiones y en la gestión de los recursos comunes. Mediante estas indagaciones también se pretende construir herramientas y técnicas adecuadas para la contabilización de los valores de la naturaleza, para hacerlos más adecuadas con la compleja realidad social (Anderson, 2018; Balvanera, 2018a; IPBES, s.f.).

Las valoraciones que realiza el IPBES se basan en el marco conceptual que incluye una serie de elementos interrelacionados que operan en varias escalas temporales y espaciales (Figura 4); donde se incluyen los valores que los diversos actores sociales le asumen a la naturaleza, los que deberían incluirse a la toma de decisiones (Biodiversidad Mexicana, 2019b; IPBES, 2019).

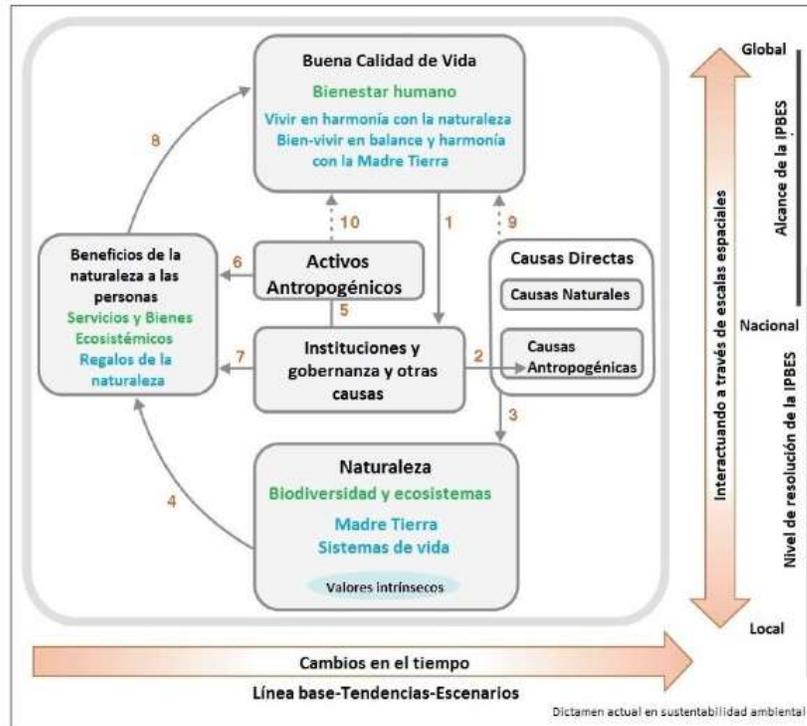


Figura 4. Marco conceptual del IPBES

Fuente: <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/marco-ipbes.html>

Existen diferencias entre el enfoque presentado por la MEA en 2005 y el del IPBES del 2011. Y es que el primero muestra una visión más utilitaria de la naturaleza; y a pesar de que logra incorporar el conocimiento de las ciencias sociales, le otorga más peso a las provenientes de las ciencias naturales. Por su parte, el enfoque de IPBES busca integrar dentro de su marco las diferentes perspectivas que se tiene sobre la naturaleza (no solo la utilitaria y no solo desde la comunidad científica), otorgando una gran importancia al conocimiento local y a las percepciones culturales y sagradas (Álvarez García, 2017; Hrabanski y Pesche, 2015).

Dado que el objetivo del IPBES es el de comprender de mejor manera las dinámicas ecológicas y su influencia sobre las estructuras sociales, en su enfoque considera que aquellos elementos que reflejan la buena calidad de vida, como los componentes materiales, inmateriales y espirituales, surgen de la conjunción tanto de los beneficios que provienen de la naturaleza como de aquellos que se producen por la mano del hombre (Álvarez García, 2017; Hrabanski y Pesche, 2015). En este sentido, el enfoque IPBES hace referencia al concepto de coproducción de servicios ecosistémicos.

1.3.1. La coproducción de los servicios ecosistémicos en la periferia urbana

Cuando se argumenta que los servicios ecosistémicos son beneficios que los humanos reciben de los ecosistemas (MEA, 2005), se asume que solo existe un flujo unidireccional de interacciones, cuya trayectoria va de los ecosistemas a las personas (Comberti, Patterson, Thornton, y Wylliede, 2015; Eastwood y Fischer, 2016). No obstante, es posible cuestionar tal aseveración, al asumir que los humanos también pueden intervenir en la producción de servicios ecosistémicos (Eastwood y Fischer, 2016; Comberti et al., 2015; Torralba et al., 2018; Raymond, Giusti, y Barthel, 2018):

“...para comprender cómo se producen los servicios de los ecosistemas, no es suficiente entender el funcionamiento biofísico de un ecosistema. Necesitamos tener en cuenta las interacciones materiales y no materiales entre las personas y el ecosistema, incluidas las interacciones entre las personas” (Eastwood y Fischer, 2016:42).

De ahí que se señale que la producción de servicios ecosistémicos no solo involucra a los ecosistemas, sino también implica la intervención del ser humano en ella (Biggs et al., 2015; Reyers et al., 2013 en Palomo et al., 2016). Tal aseveración no suele ser objeto de reflexión por la gran mayoría de las investigaciones sobre los SE; a pesar de que se asume que los humanos deben ser incorporados dentro del análisis de los sistemas ecológicos (Setten, Stenseke, y Moen, 2012; Raymond et al., 2018).

La “Coproducción de Servicios Ecosistémicos” se refiere a las interacciones entre los humanos y los sistemas ecológicos que resultan en servicios ecosistémicos (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016). Tal concepto surge de Ostrom (1996) y Jasanoff (2004) (en Eastwood y Fischer, 2016), quienes se refieren a la “coproducción” como la producción conjunta de servicios por parte de diferentes actores que trabajan juntos. En este sentido, Eastwood y Fischer (2016) y Palomo et al. (2016) interpretan que los actores no necesariamente son personas, y que la generación de servicios ecosistémicos depende de las interacciones tanto de entes humanos como de los no humanos en un entorno.

Existe una gran cantidad de literatura que examina las relaciones entre humanos y la naturaleza (Setten et. al., 2012; Eastwood y Fischer, 2016). Sin embargo, estos se refieren principalmente a la coproducción como construcción del conocimiento -o coproducción cognitiva-, es decir, a la construcción de significados que el ser humano le da a la naturaleza

(Comberti et al., 2015; Palomo et al., 2016). Por tanto, hacen referencia principalmente a los servicios ecosistémicos culturales; los cuales son interpretativos, es decir, surgen de la percepción humana hacia su entorno (Church, Burgess, y Ravenscroft, 2014; Colloff et al., 2017).

No obstante, en los últimos años han surgido estudios que aseveran que las interacciones entre el ser humano y la naturaleza no solo provienen de la percepción humana, sino que también se manifiestan en el plano extramental; esto mediante las relaciones entre la mente, el cuerpo, la cultura y el medio ambiente a través del tiempo (Raymond et al., 2018; O'Farrell, Sitas, Nel, Reyers, y Nel, 2015). El enfoque IPBES (2012) también ha contribuido a posicionar la manera de pensar la coproducción de SE, al considerar como relevantes las perspectivas que se tiene sobre la naturaleza por parte del conocimiento local y aseverando que los servicios ecosistémicos surgen tanto de la naturaleza como de la mano del hombre (Álvarez García, 2017; Hrabanski y Pesche, 2015).

Desde su existencia, las comunidades humanas han transformado a los ecosistemas -sea de manera deliberada o inconsciente-, modificando con ello los beneficios y servicios que ofrecen. Con el paso del tiempo, tales alteraciones se vuelven parte integral de la naturaleza y, con ello, los flujos de los servicios ecosistémicos -que surgen de esas modificaciones- se vuelven permanentes (Comberti et al., 2015; Termorshuizen y Opdam, 2009)¹⁷. Esto significa que la intervención humana puede mejorar los beneficios que obtiene de la naturaleza, o bien pueden empeorarlos a través de su degradación y sobreexplotación.

La intervención humana sobre los ecosistemas puede llevar a que se generen los llamados *disservices* (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016). Esto ocurre principalmente cuando los humanos se enfocan en la producción de un determinado (o determinados) servicio(s) ecosistémico(s), dejando relegado a los otros. En el proceso, estos pueden resultar afectados, produciendo con ello un desequilibrio ecosistémico. Recordemos

¹⁷ Un ejemplo en el que los humanos modificaron la naturaleza para sus propios fines pero que en el proceso mejoraron las condiciones y dinámicas de los ecosistemas, fue la domesticación del maíz y la fertilidad de ciertos suelos. No obstante, algunos, como Harris (1989), mencionan que esta transformación de la naturaleza solo se trata de una “domesticación del paisaje”, en el que la manipulación humana produce cambios en la ecología de un paisaje y la demografía de sus poblaciones de plantas y animales, creando así un hábitat más productivo y agradable para los humanos (Clement, 2006).

que todos los SE están interconectados, y que el comportamiento de uno puede afectar al resto. Eastwood y Fisher (2016) identifican 4 casos de *disservices*:

- Cuando se fomenta un determinado servicio ecosistémico de modo que causa la reducción o eliminación de otro. Por ejemplo, si se propicia la provisión del agua a las poblaciones humanas, es posible que los servicios de regulación, de infiltración y culturales se vean afectados;
- El hecho de fomentar un servicio ecosistémico puede resultar negativo si no se consideran las condiciones locales endémicas; como ocurre principalmente en casos de reforestación sin planeación ni adecuación, ya que puede resultar en la proliferación de plagas y en afectaciones a las especies endémicas;
- Algunos servicios ecosistémicos proporcionan beneficios y perjuicios al mismo tiempo; como la provisión de madera, que viene acompañada por una mala imagen de los ecosistemas (asociada a la deforestación);
- Algunas funciones de los ecosistemas pueden ser percibidos como beneficios por algunos y como perjuicios por otros. Un ejemplo es la percepción que se tiene de una superficie forestal tanto por aquellos que valoran la calidad del aire como por los ganaderos, quienes preferirían “aprovechar” dicho territorio para sus actividades.

La coproducción de SE depende de las cantidades de capital natural y no natural requeridos para la generación de esos beneficios (Figura 5); aunque el capital natural, a través de sus procesos ecológicos, podría prestar servicios ecosistémicos de manera directa. En este sentido, el capital natural se refiere al stock de recursos naturales que proporcionan bienes y servicios a la sociedad; en tanto que el capital no natural involucra a (Palomo et al., 2016):

- El capital humano: comprende la salud, el conocimiento, la educación, las habilidades y las motivaciones de las personas;
- El capital social: se refiere a activos intangibles asociados con las redes sociales formales y consuetudinarias, la confianza, los valores compartidos y las normas necesarias para mejorar la calidad y cantidad de las interacciones sociales;
- El capital manufacturado, se refiere a los activos físicos fijos que contribuyen al proceso de producción de bienes y servicios, tales como maquinaria, infraestructura, edificaciones;

- El capital financiero, el cual es un mecanismo virtual que la sociedad utiliza para comercializar otras formas de capital (natural, humano, social y manufacturado), por lo que no tiene valor por sí mismo, sino en cada contexto social particular.

El reconocimiento humano de los beneficios derivados de la naturaleza, en específico de los SE culturales, puede considerarse una forma cognitiva de coproducción, ya que forman parte del imaginario y las construcciones sociales de la gente; asimismo, la toma de decisiones media los efectos de bienestar humano en los cinco bienes de capital, que a su vez, afecta el capital natural (Palomo et al., 2016).

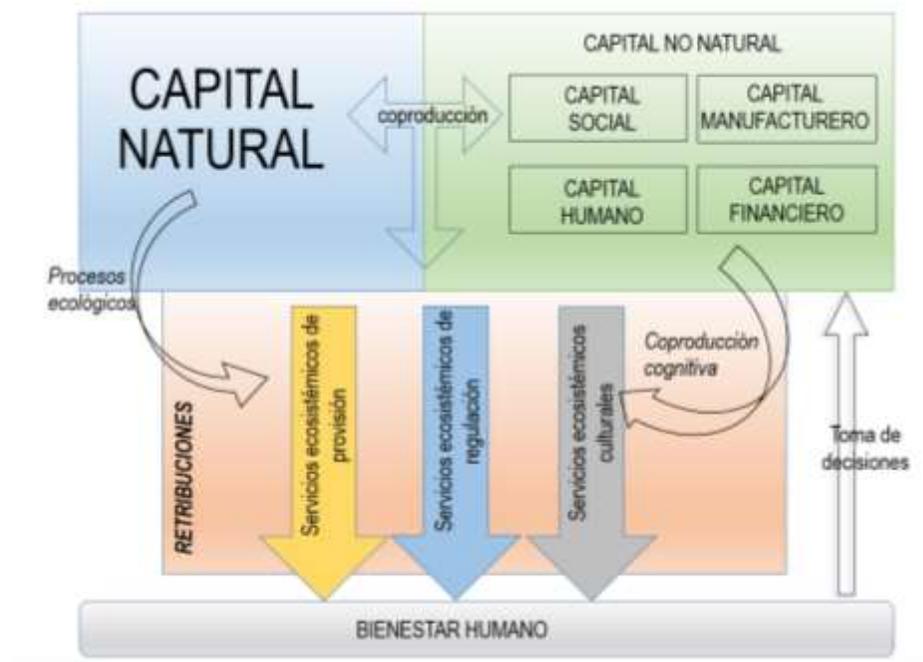


Figura 5. Marco conceptual que integra la coproducción en la evaluación de los servicios del ecosistema.

Fuente: Traducido de Palomo et al., (2016)

Solo se puede asumir una coproducción si, para la generación de SE, se requiere tanto al capital natural como al no natural; de lo contrario, no se está ante la coproducción del mismo, sino solo ante un SE generado por sus procesos ecológicos (Comberty et al., 2015; Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016). Obtener los datos que lleven al valor real de cada uno de estos capitales puede ser una labor compleja. Por ello se recomienda obtener los atributos que

representen de mejor manera a cada uno de ellos (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016). Con esto se podrá obtener un escenario más aproximado al idóneo, el cual fomente las labores de conservación entre las personas involucradas (sean comuneros, ejidatarios, originarios u avecindados).

La coproducción de los servicios ecosistémicos tiene una estrecha relación con las capacidades e identidades de los individuos (Eastwood y Fischer, 2016). Por identidad se entiende a aquellos elementos que permiten entender la personalidad de los participantes, tales como sus experiencias de vida, sus memorias y su estado psicológico. Por otra parte, cuando se habla de capacidades, se hace referencia a la facultad de las personas de elegir la manera en que utilizan la naturaleza, empleando medios como el capital, las habilidades y los marcos regulatorios. En este sentido, las identidades de las personas determinan e interpretan el grado de incidencia de los servicios ecosistémicos sobre sus vidas. Las capacidades, por su parte, determinan la manera en la que los individuos pueden coparticipar en la generación de SE, usando sus conocimientos, habilidades y capital con las que cuentan.

Existen tres maneras en las que se refleja la coproducción de servicios ecosistémicos (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016):

- Cuando los humanos participan en la producción de estructuras de los ecosistemas; p.ej. la reforestación o el manejo de especies endémicas;
- Cuando los humanos, con sus conocimientos y habilidades, convierten una estructura del ecosistema en servicios ecosistémicos; p.ej. la provisión del agua, que requiere de ingeniería y entubamiento para su realización;
- Cuando se atribuye una serie de significados a las estructuras de los ecosistemas y a sus beneficios; un ejemplo de ello es el carácter religioso que se le da a los manantiales.

La coproducción de servicios ecosistémicos es un término relativamente nuevo, pero que comienza a posicionarse gracias a la posibilidad de interactuar con otros términos tales como los sistemas socioecológicos¹⁸ y con el enfoque IPBES. De acuerdo con una búsqueda en la base internacional de publicaciones científicas arbitradas SCOPUS, su primera aparición data

¹⁸ Los sistemas socioecológicos son aquellos en las que se presentan interacciones entre y con los sistemas sociales -cultura, política, economía, organización social-, y ecológicos -naturaleza y medio ambiente. Estas interrelaciones causan efectos y perturbaciones entre ellos, dependiendo del conjunto de actividades y procesos humanos que se realicen en ella y/o de las dinámicas biofísicas existentes en el espacio correspondiente (Salas-Zapata, Rios-Osorio, y Álvarez-Del Castillo, 2011)

de 2011, aunque sus principales objetivos eran orientados al análisis de la coproducción del conocimiento (Reyers et al. 2015; Bonneuil y Fenzi, 2011, Masterson et al., 2018; Waylen y Young, 2014). Sería hasta la publicación de Eastwood y Fischer (2016) que se establecería un marco teórico sobre la coproducción, incluyendo la idea de la intervención humana sobre la producción de servicios ecosistémicos. A la fecha, se han publicado 14 documentos sobre dicho tema, y su posicionamiento se evidencia con su incorporación en el enfoque del IPBES. Sin embargo, aún no existen estudios de valoraciones económicas que incorporen tal concepto. Solo (Depietri, Kallis, Baró, y Cattaneo, 2016) realiza un acercamiento, al sugerir la inclusión de labores de conservación ambiental en el cálculo del valor de un SE. Por lo tanto, realizar un ejercicio de valuación con esta perspectiva resulta una oportunidad para aportar a la investigación sobre los SE y la forma en que deben ser valorados.

1.4. La valoración económica de servicios ecosistémicos

Una de las maneras en que se resalta la importancia de los servicios ecosistémicos desde la economía ambiental es mediante los ejercicios de valoración económica. En ellos se realizan una especie de asignación de un monto cuantitativo y monetario a los bienes y servicios suministrados por los recursos o sistemas ambientales, sea que cuenten o no con precios de mercado (Lambert, 2003; citado en Martínez Jiménez, 2015). Aquí, el término “valor” es utilizado para indicar la contribución que tiene algún objeto o prestación sobre el bienestar del ser humano. Dicho “valor” está relacionado con el sistema económico-monetario existente, lo que significa que a partir de este se determina la importancia relativa de los bienes y/o servicios valuados. Por lo tanto, una valoración se refiere al proceso de expresar el “valor” para una objeto o acción en particular; que en este caso son los bienes y servicios ambientales (Farber, Constanza, y Wilson, 2002).

Las valoraciones económicas tienen la ventaja de que pueden estimar montos que pueden servir como referencia para las tomas de decisiones (Cristeche y Penna, 2008; Tamayo, 2014). Acorde con Heal (2000; citado en Martínez Jiménez, 2015) el precio que se asigne a un servicio ambiental no refleja su valor real, pero puede ser útil en la formulación de políticas públicas que busquen su conservación. Por su parte, Constanza y Folke (1997:50 citado en Martínez Jiménez, 2015:26) señalan que las decisiones que involucran a los SE refieren

estrictamente a una valoración, debido a que conllevan la elección de alternativas, las cuales son efectuadas optando por aquellas que proporcionen un mayor valor.

La suma de los distintos valores que pueden representar los servicios ecosistémicos para los distintos actores sociales es considerado como el Valor Económico Total (Cristeche y Penna, 2008, Martínez Jiménez, 2015). La terminología y la clasificación de los distintos elementos que lo componen varían ligeramente entre analistas, pero generalmente incluyen al Valor de Uso y al Valor de No Uso (Figura 6).



Figura 6. Categorías y tipos de valoración económica de servicios ecosistémicos

Fuente: tomado de Cristeche y Penna, (2008)

De acuerdo con Cristeche y Penna (2008), el valor de uso está compuesto por:

- El Valor de Uso Directo, que hace referencia a los bienes y a los servicios del ecosistema que son utilizados de manera directa por los seres humanos, tales como: la producción de alimentos, la producción de madera, etc.;
- Los Valores de Uso Indirecto se asocian a aquellos servicios ecosistémicos que derivan de las funciones de soporte de los ecosistemas. Por ejemplo, la infiltración de agua al subsuelo, y la protección que ofrecen los manglares y los bosques frente a tormentas e inundaciones;

- El Valor de Opción se refiere al bienestar que experimentan las personas por el hecho de preservar los bienes y servicios del ecosistema, ya sea para las generaciones presentes (valor de opción) o de las futuras (valor de legado). Existe otra categoría denominada “valor de cuasi-opción”, que representa el beneficio que se percibe por postergar el aprovechamiento de algún SE; esto por sospechar sobre la posibilidad de que su uso produzca efectos irreversibles, sin que se tenga datos certeros al respecto. Por ello se prefiere no explotarlo hasta que surja información que descarte el riesgo de su utilización.

Por su parte, el valor de no uso se relaciona con el valor de existencia, y se refiere al disfrute que experimentan las personas simplemente por saber que un servicio ambiental existe, aún si no esperan hacer uso de este de forma directa o indirecta a lo largo de todas sus vidas (Cristeche y Penna, 2008).

La elección de un método de valoración económica depende generalmente del objetivo de la investigación correspondiente, la información disponible, el bien o servicio ecosistémico a valorar, el tipo de valor económico que se desea obtener, los recursos financieros y el tiempo con el que se cuenta (Cristeche y Penna, 2008; Ministerio del Ambiente, 2015). Algunos de los más populares son los siguientes (Ministerio del Ambiente, 2015):

- Métodos de valores de mercado, los cuales resaltan la importancia de los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible en el mercado. Ejemplo de estos son: precios de mercado y función de producción;
- Técnica de transferencia de beneficios: consiste en extrapolar los valores o funciones que han sido estimados de otros estudios relacionados, los cuales pudieron basarse en alguna otra metodología de valoración económica;
- Métodos basados en preferencias reveladas, los cuales permiten analizar la importancia otorgada a un bien o servicio ecosistémico; a partir del estudio del comportamiento de sus usuarios en los mercados reales con los que se relacionan. Ejemplos de ellos son el método de costo de viaje, los de precios hedónicos y los de costos evitados;
- Métodos basados en preferencias declaradas: se justifican cuando no se dispone de información de mercado para valorar económicamente los servicios ecosistémicos. En estas circunstancias, la información se obtiene directamente de los individuos a través de encuestas, planteando mercados hipotéticos o a través de la construcción de

escenarios; buscando con ello identificar las preferencias de los individuos. Ejemplo de estos son los métodos de valoración contingente y el método de experimento de elección.

De acuerdo con Gómez-Baggethun y Barton (2013), existen dos métodos que son los más utilizados para valorar los servicios ecosistémicos en las ciudades. Uno de ellos es el de precios hedónicos, utilizados principalmente en el sector de vivienda. Con este, es posible observar la forma en que las características estructurales, sociales y ambientales de un vecindario influyen en el precio de la vivienda por la que se está dispuesto a pagar. El otro es el de la valoración contingente, en el que, mediante un cuestionario, se busca que las personas declaren sus preferencias con relación a un determinado bien o servicio ecosistémico. Aunado a esto, los principales servicios ecosistémicos valuados en las ciudades son los de recreación, los estéticos, los referentes a la reducción del ruido, la calidad del aire y la calidad del agua (Bolund y Hunhammar, 1999; Gómez-Baggethun y Barton, 2013).

Otro método señalado por Gómez-Baggethun y Barton (2013) y Cristeche y Penna (2008) como el más adecuado para la valoración de servicios forestales es el de costos evitados. Este es comúnmente usado cuando el bien o servicio a valorar no se comercializa en el mercado, pero está relacionado con un bien que sí, ya que posee un precio. El vínculo entre ambos radica en ser sustitutos en el marco de una determinada función de producción. El otro procedimiento es el de costos de reemplazo; en este, se busca calcular los costos que son necesarios para sustituir los activos ambientales dañados a causa del desarrollo de alguna actividad humana.

Los métodos de valoración de servicios ecosistémicos convencionales provienen de la economía ambiental, que es:

un campo aplicado de la economía neoclásica que se basa en el análisis microeconómico, sobre todo en las teorías del consumidor, de la empresa y de la interacción de los mercados, pero también adapta conceptos desarrollados por otras ramas de la economía, como las finanzas públicas y la organización industrial, para aplicarlos a los problemas ambientales (Kolstad, 2000, en Ávila Foucat et al., 2012:39)

Estos métodos se basan en la teoría económica clásica; en el cual se asume que los individuos buscan incrementar sus beneficios a través de maximizar la utilidad (consumidores) o minimizar los costos (productores) (Varian, 2001; Belmar, s.f.). La utilidad se describe como

el grado de satisfacción que los usuarios obtienen de la elección de ciertos servicios o bienes (Varian, 2001). Las estimaciones monetarias que determinan la DAP o la DAA se orientan a determinar el cambio en el bienestar asociado a las mejoras o deterioros ambientales, traducidos en términos monetarios (Perman et al., 2011). Adicionalmente, se asume que existen tres factores básicos de la producción, a saber: tierra, trabajo y capital, los cuales son esenciales para la producción de cualquier bien o servicio.

Sin embargo, es necesario recalcar que la participación en las actividades de conservación no necesariamente obedece a un interés monetario (Ezzine-de-Blas, Corbera, y Lapeyre, 2019; Perevochtchikova et al., 2016). De hecho, es muy común que las comunidades y ejidos que cuentan con programas de conservación le den menor importancia al monto de remuneración que a otros alicientes (Ezzine-de-Blas, Corbera, y Lapeyre, 2019). Y es que ellos se ven más incentivados por los valores culturales y emocionales que le tienen a la naturaleza¹⁹. Esos beneficios suelen ser intangibles y comúnmente invaluable, por lo que traducirlo en términos económicos puede resultar complejo y controversial.

Por lo tanto, el enfoque de coproducción de SE contradice la visión básica de la economía ambiental. Y es que los servicios ecosistémicos no necesariamente deben ser valorados en términos de utilidad tal como lo entiende la teoría económica clásica; sino que su valoración requiere involucrar elementos que tienen que ver con las identidades y capacidades de las personas, como su cultura, las percepciones sobre la naturaleza y sus habilidades de conservación (Eastwood y Fischer, 2016; Torralba et al., 2018). De la misma manera, los factores básicos de producción (tierra, trabajo y capital) no son suficientes para explicar la coproducción de servicios ecosistémicos. Por el contrario, resulta más inclusivo tomar en cuenta a los cinco tipos de capitales propuestos por Palomo (2016) para clasificar todos los factores

¹⁹ De hecho, (Ezzine-de-Blas et al., 2019) mencionan que, en algunos casos, se han observado que los incentivos económicos puede erosionar los valores culturales que se le tiene a la naturaleza. Además, pueden afectar negativamente las instituciones sociales y las motivaciones que sostienen una visión no utilitaria; propiciando que los coproductores se vuelvan dependientes a sus intereses económicos-monetarios, es decir, a que prefieran participar más por el dinero que por sus convicciones. Esto ocurre principalmente en contextos sociales en donde hay desestructuración de las relaciones sociales, aunado a las condiciones de pobreza y marginalidad en las que viven. En este sentido, es importante fortalecer las dinámicas sociales existentes, así como las normas que rigen el uso de los recursos naturales, para poder garantizar no solo la sostenibilidad ecológica a largo plazo, sino también la sostenibilidad sociocultural (Oleson et al., 2015).

que influyen en la coproducción de SE, a saber: el capital natural, el humano, el social, el manufacturero, y el financiero.

En este sentido, es recomendable que las valoraciones económicas adicione el enfoque de la coproducción en sus estudios, de manera que se incorporen las percepciones de aquellos que participan en las labores de conservación (Caro-Borrero et al., 2015; Jujnovsky et al., 2017). A través de sus experiencias y conocimientos, estas personas pueden aportar elementos que hagan más eficientes las acciones de conservación ambiental. Con ello, es posible obtener un valor más real de los servicios ecosistémicos, resaltando así su grado de importancia para la sociedad.

1.4.1. Revisión bibliográfica de la valoración económica de los servicios ecosistémicos forestales

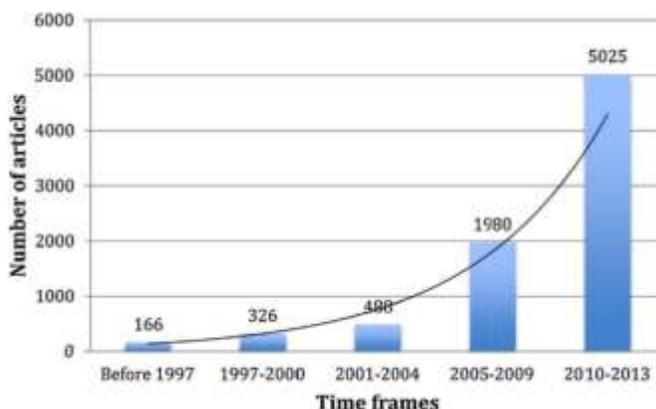
El tema de los servicios ecosistémicos (SE) comenzó a adquirir gran interés desde su aparición en la década de 1990. Las publicaciones de Costanza y Daly (1992), Daily (1997), Postel y Carpenter (1997) y Costanza et al. (1997) contribuyeron arduamente a la discusión científica que incrementó el interés en torno a este tema. El informe de la MEA (2005) repuntó el número de investigaciones de manera considerable, debido a que sus resultados fueron motivo de reacciones y debates científicos y en la agenda política (Perevochtchikova y Oggioni, 2014; Chaudhary et al., 2015).

Como tal, el primer ejercicio de valoración económica de los SE fue realizado por Costanza et al. (1997). En esa publicación llamada “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” calcularon que el valor de 17 servicios ecosistémicos del mundo era de un rango de \$16–54 trillion de dólares al año. Dado que fue un trabajo pionero y sin precedentes, recibió muchas críticas, y posteriormente surgieron trabajos que buscaron corregir sus errores. Desde entonces, el número de publicaciones sobre servicios ecosistémicos ha aumentado de manera exponencial (Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) representó un esfuerzo de más de 1,300 investigadores, responsables políticos e interesados en generar conocimiento sobre los SE. En dicho documento se delinearon los conceptos fundamentales de los SE, se estableció su estado de arte y se emitieron recomendaciones para la conservación de los

ecosistemas (Perevochtchikova y Oggioni, 2014). El informe de la MEA (2005) fue un parteaguas para el desarrollo de futuras investigaciones, así como la creación de iniciativas, como The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB) 2007, Biodiversity Indicator Partnership (BIP) 2006, UK National Ecosystem Assessment 2007, Strategic Union Assessment Europe (SEA) 2007, Ecosystem Services Partnership (ESP) 2008, y la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) (Chaudhary et al., 2015).

Como es posible notar en la Gráfica 1, hasta antes de 1997 las publicaciones sobre servicios ecosistémicos habían sido esporádicas; pero desde entonces, se han detectado hasta 7,895 artículos sobre SE agrupados en 29 ámbitos de análisis (Chaudhary et al., 2015). Todas estas investigaciones han provenido de distintas disciplinas, a saber: la economía, la ecología, la sociología, etc. (Perevochtchikova y Oggioni, 2014; Chaudhary et al., 2015).



Gráfica 1. Número de publicaciones realizadas sobre servicios ecosistémicos
Fuente: Chaudhary et al. (2015)

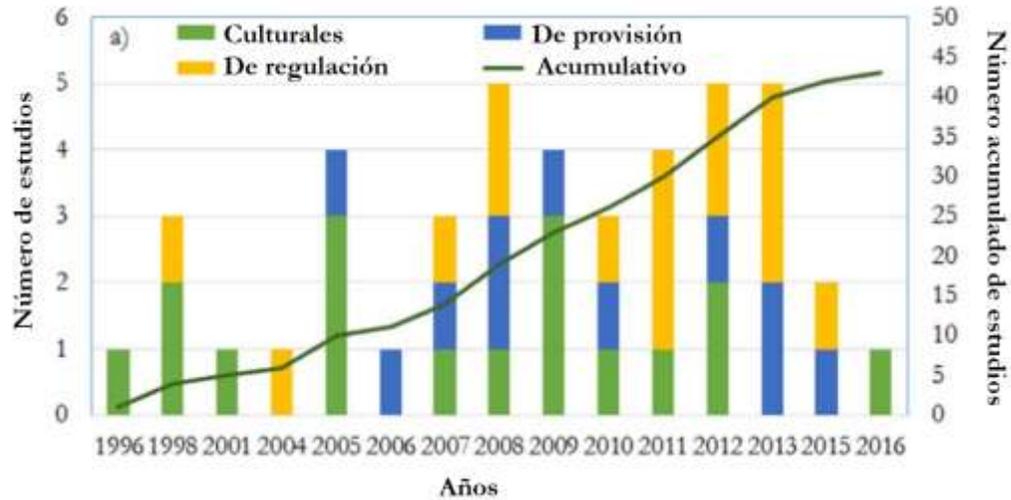
El tema de los servicios ecosistémicos es comúnmente analizado desde la economía ecológica, los análisis de la biodiversidad, las valoraciones económicas, las valuaciones sobre los efectos del cambio de uso del suelo, desde cuestiones relacionadas con la agricultura e hidrología, entre otros (Chaudhary et al., 2015; Perevochtchikova y Oggioni, 2014). Aunado a esto, los principales servicios ecosistémicos estudiados refieren a la conservación de la biodiversidad, los hidrológicos y los de captura de carbono; toda vez que la mayor parte de las investigaciones se enfocan en aquellos SE que son consumidos directamente (es decir, los de provisión y culturales) dejando a gran parte de los servicios de regulación y de soporte infravalorados (Liu et al., 2010; Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

Adicionalmente, los países que más han realizado investigaciones sobre los servicios ecosistémicos han sido Estados Unidos, Inglaterra, China y Australia (Perevochtchikova y Oggioni, 2014); toda vez que algunas de estas indagaciones han sido ejecutadas en otros países de continentes como África, América y el sureste asiático, por considerarlos de interés internacional. La gran mayoría de las publicaciones se enfocan en uno o dos casos de estudios, más que en realizar una profundización teórica sobre el tema (Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

Para el caso de México, el auge de las publicaciones sobre los servicios ecosistémicos tuvo lugar a partir de la implementación del programa de Pago por Servicios Ambientales en 2003 por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (Alix-Galicia et al., 2013). La mayoría de los artículos que citaban dicho programa tuvieron como objetivo analizar sus alcances y limitaciones, así como las inadecuaciones que pudieran ser subsanadas con un mejor diseño y ejecución, en aras de alcanzar la conservación ecológica de los territorios naturales del país (Balvanera et al., 2012; Caro Borrero et al., 2015).

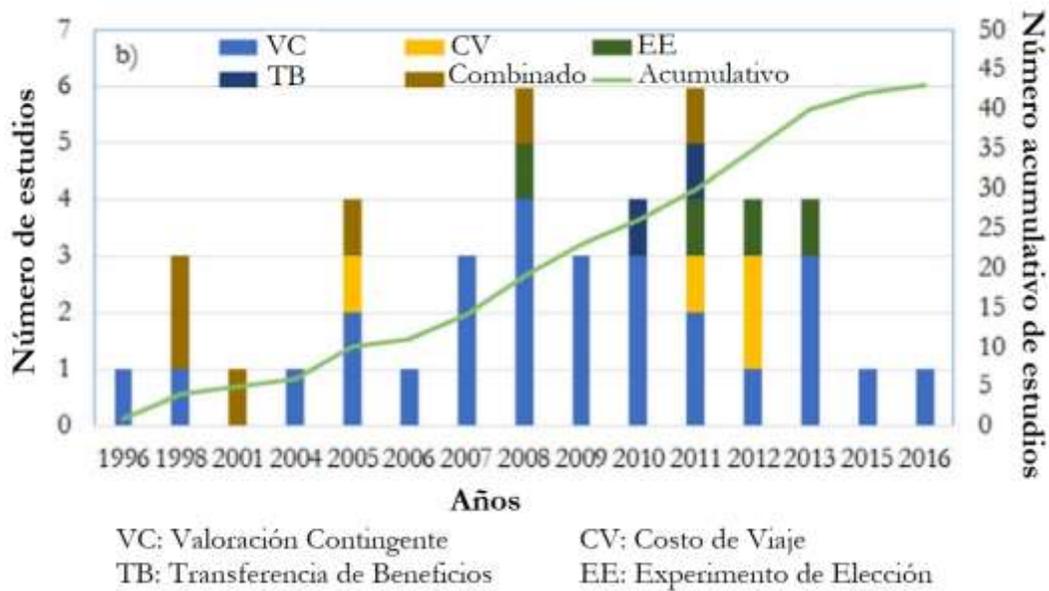
Otros artículos realizados para México han referido a los análisis biofísicos (Pérez-Suárez et al. 2018; Portillo-Quintero et al., 2015; Reyes Gómez et al. 2015; Gondwe et al. 2011; Perez-Verdín et al. 2018), caracterizaciones espaciales (Mokondoko et al. 2018; Tapia-Silva et al. 2015; Díaz-Caravantes et al. 2010), análisis del contexto social (Eufracio-Torres et al. 2016), estados del arte (Perevochtchikova y Oggioni, 2014; Perez-Verdín y Sanjurjo-Rivera, 2016; Balvanera y Almeida-Leñero, 2012), y valoraciones económicas.

Sobre estos últimos, desde 1996 hasta el 2016 se han realizado en el país 55 valoraciones de servicios ecosistémicos utilizando métodos de no mercado (Perez-Verdín et al., 2016a). Los principales servicios analizados han sido los culturales y los de regulación (Gráfica 2), los cuales han sido valuados principalmente mediante los métodos de valoración contingente (Gráfica 3). Existe una presencia discreta de otros métodos, tales como transferencia de beneficios y métodos combinados. Es posible notar que los experimentos de elección aún no tienen tanta presencia en este tipo de indagaciones.



Gráfica 2. Frecuencia de los estudios de valoración económica en México por tipo de SE

Fuente: Perez-Verdin et al. (2016a)



Gráfica 3. Frecuencia de los estudios de valoración económica en México por método utilizado

Fuente: Perez-Verdin et al. (2016a)

Tras una revisión bibliográfica de los servicios ecosistémicos ejecutada para la Ciudad de México, se hallaron 26 textos que estudiaron el tema de los servicios ecosistémicos: Seis trabajos realizaron análisis biofísicos y caracterizaciones espaciales (Baumgardner et al., 2012; Caro Borrero et al., 2015; Cram et al., 2008; Jujnovsky et al., 2012; Mazari-Hiriart et al., 2014;

Nava-López et al., 2016); tres de ellos elaboraron análisis socioeconómicos (Perevochtchikova et al., 2016; Jujnovsky et al., 2018; y Sánchez, 2008); cuatro propusieron un acercamiento hacia un análisis integral (Ibarra et al., 2013; Jujnovsky et al., 2017; Merlín et al., 2013; Perevochtchikova, 2016); tres efectuaron un análisis de las políticas de pago por servicios ambientales (Caro Borrero et al., 2015; Neitzel et al. 2014; Pérez-Campuzano et al., 2016); y 8 trabajos hicieron énfasis en la cuestión económica de los servicios ecosistémicos en la Ciudad de México. Estos son presentados en la Tabla 3.

Tabla 3. Valoraciones económicas de servicios ecosistémicos en la Ciudad de México

| Autor y año | SE evaluado(s) | Método utilizado | Principales resultados |
|-----------------------------|---|-------------------------|---|
| Martínez-Cruz et al. (2005) | Recreación y culturales de los territorios forestales | costo de viaje | El valor recreativo ponderado del Desierto de los Leones es de 223 dólares (del 2008) anuales por persona; y del Parque de los Dinamos es de 158 dólares (del 2008) anuales por persona. |
| Soto y Bateman (2006) | Disposición a pagar por el cambio de suministro de agua | Valoración contingente | Los hogares con altos ingresos están dispuestos a pagar para evitar el deterioro del servicio de provisión de agua, en tanto que los hogares con menores ingresos lo desean hacer por una mejora en el servicio, ya que el que gozan es deficiente y de mala calidad. |
| Caro Borrero et al. (2015) | Descripción biofísica de los SE hidrológicos | Valoración biofísica | Diversos resultados que denotan el panorama actual de los SE hidrológicos, los cuales pueden ser útiles como guía práctica para los tomadores de decisiones. |
| Álvarez García (2017) | SE del Suelo de Conservación | Valoración contingente | Existe una alta tasa de respuestas protesta, por la poca credibilidad hacia las instituciones. El 71% de las personas que están dispuestos a pagar se encuentran dentro de los rangos de ingresos bajos. |
| Perevochtchikova (2016) | SE hidrológicos de San Miguel y Santo Tomás Ajusco | Costo de oportunidad | Se está dispuesto a aceptar una cantidad mínima de \$5,298.30 pesos por hectárea por año. |
| Martínez Jiménez (2015) | SE hidrológicos | Valoración contingente | Por valoración contingente, se prefiere una compensación por \$11,457.20 por persona |

| | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| | de San Miguel y Santo Tomás Ajusco | y costo de oportunidad | Por Costo de oportunidad, se prefiere recibir \$9,455.55 el primer año y luego \$5,298.30 pesos por hectárea al año. |
| Loret de Mola et al., (2017) | un análisis de los precios inmobiliarios | precios hedónicos | Existe una fuerte relación positiva entre la presencia de territorios verdes y los precios inmobiliarios en las urbes de Ciudad de México, Bogotá, Lima, Buenos Aires y Santiago de Chile. |
| López-Morales y Mesa-Jurado (2017) | SE hidrológicos de provisión | costos evitados y costos de mercado | Para reemplazar la extracción de agua subterránea de las áreas metropolitanas de la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca, se requieren de al menos \$25 mil millones de pesos a precios del 2017. |

Fuente: elaboración propia

Una breve revisión de estos artículos permitió verificar que, en cuanto a valoración económica, no se habla de servicios ecosistémicos periurbanos; con excepción de Perevochtchikova (2016), Martínez Jiménez (2015) y Álvarez García (2017). El resto de las publicaciones hacen referencia a este tipo de SE como urbanos, sin hacer una clara distinción sobre si los mencionados son gestados al interior o en los alrededores de las urbes.

De hecho, existen muy pocos trabajos sobre valoraciones económicas de servicios ecosistémicos específicamente para zonas periurbanas. Esto fue constatado mediante una búsqueda en *SCOPUS*. Al introducir las palabras clave “ecosystem services” “economic valuation” “periurban”, el buscador solo arrojó 8 documentos (Wang, Zhou, y Zheng, 2011; He, Huang, y Li, 2017; Willemen, Hein, y Verburg, 2010; Varela et al., 2018; He et al., 2017; Sato, Ushimaru, y Minamoto, 2017; Brinkley, 2012; Depietri et al. 2016). No obstante, si la frase “periurban” es sustituida por el término “urban”, el resultado son 141 publicaciones. Una rápida exploración de esos documentos constató que algunos de estos trabajos analizaban zonas periurbanas (Ibarra et.al., 2013; Lo y Jim, 2015), aunque no de manera explícita o única. Dado que los objetivos de este trabajo no implican una revisión detallada de cada una de ellas, solo se puede decir que la poca mención del término periurbano no se debe a la carencia de publicaciones sino más bien a una reducida especificidad, al incluirse las cuestiones periurbanas dentro del término “urbano”.

Continuando con la búsqueda en la base internacional de publicaciones científicas arbitradas SCOPUS, se obtuvo que a pesar de que se han realizado a nivel mundial 65 trabajos sobre valoraciones económicas de servicios ecosistémicos que usaron el método de experimento de elección, solo un trabajo (Varela et al., 2018) realizó un ejercicio para una zona periurbana. En el caso de México, solo se encontraron 2 valoraciones que utilizaron el método de EE (Balderas, Macmillan, Skutsch, y Lovett, 2015; Perez-Verdín et al., 2016b), de los cuales ninguno ha sido realizado para el Suelo de Conservación de la Ciudad de México.

Aunado a lo anterior, el enfoque de coproducción tampoco ha estado presente en el tema de las valoraciones económicas de servicios ecosistémicos en territorios periurbanos. La poca presencia de dicho término se debe principalmente a que aún continúa estando en debate, dada su reciente aparición como concepto en el año 2014 (Flores-Díaz, Castillo, Sánchez-Matías, y Maass, 2014). A lo mucho, el ejercicio de Depietri et al. (2016) realiza un acercamiento; en ese documento se sugiere incluir las labores de conservación ambiental en el cálculo del valor de los SE. Por lo tanto, resulta interesante realizar un ejercicio de valuación que incorpore ésta conceptualización, para señalar que las acciones humanas que propician la generación de servicios ecosistémicos deben ser incluidas en la valoración de los mismos.

Lo anterior indica que realizar una valoración económica mediante experimento de elección resulta relevante para la investigación en cuanto a los servicios ecosistémicos (De Valck et al., 2014; Oleson et al., 2015). Dichos elementos no necesariamente son monetarios, sino que incorporan aspectos relacionados con las identidades y capacidades de los participantes. Dado que el objetivo de éste método es el de obtener un escenario idóneo para fomentar la conservación -en lugar de obtener una DAA en términos monetarios-; este método resulta adecuado para valorar las interrelaciones humano-naturaleza en términos socio-ecológicos²⁰; en los que se desarrollan intercambios entre múltiples servicios ecosistémicos e interacciones con cuestiones y valores socioculturales (Oleson et al., 2015; De Valck et al., 2014). Para el caso de la CDMX, este ejercicio puede ser útil para complementar los datos que se tienen sobre el valor de los beneficios de los ecosistemas para el Suelo de Conservación. También es posible realizar una aportación a la forma en que se entiende la valoración de los

²⁰ El concepto de “sistema socio ecológico” es un nuevo paradigma que entiende que la actividad humana existe en un sistema de interacciones complejas de interdependencia entre los distintos componentes sociales y ecológicos (Balvanera et al., 2017)

servicios ecosistémicos, trascendiendo al hecho de solo observar el valor monetario para incorporar otros elementos igual de importantes para la conservación ambiental.

Por lo tanto, se asume que el método de experimento de elección es idóneo para valorar la coproducción de servicios ecosistémicos; ya que tiene la capacidad de valorar en un solo ejercicio varios atributos de algún/algunos bien(es) y/o servicio(s) en cuestión. En este sentido, es meritorio recordar que el argumento principal del enfoque de la coproducción de SE radica en que los servicios ecosistémicos no solo proviene de la naturaleza *per se* ni de los procesos biofísicos que la sostienen, sino que involucra el trabajo de aquellos que fomentan su conservación (Depietri et al. 2016; Raymond et al., 2018).

A modo de conclusión, se presenta en la Figura 7 un esquema conceptual de esta investigación. En ella se reúnen los conceptos que se han presentado en este apartado. Su conjunción busca explicar las razones teóricas de esta investigación. En el siguiente apartado, se presenta un análisis del marco metodológico, es decir, de la manera en que se llevará a cabo los ejercicios para buscar evidencias a la hipótesis.

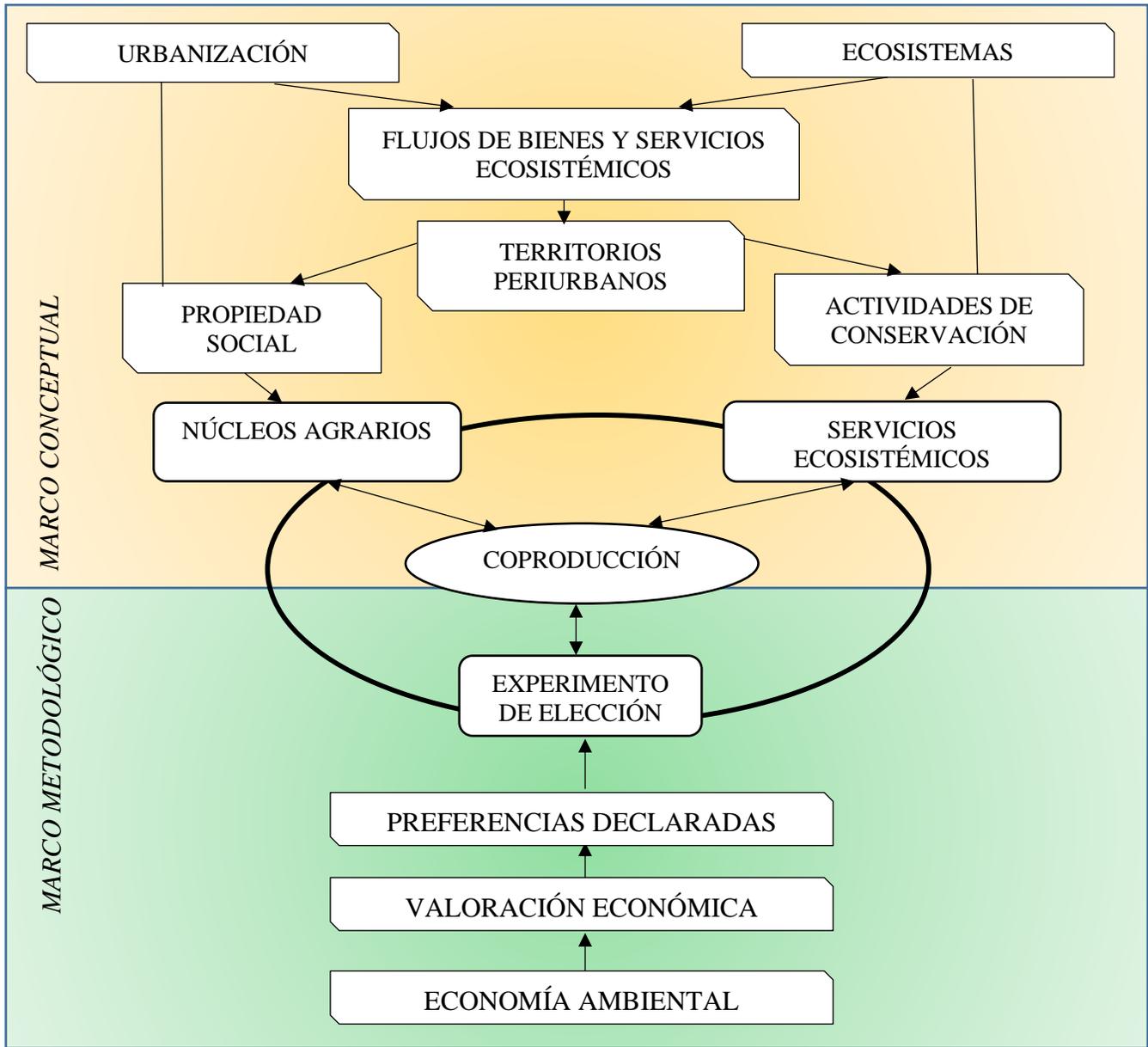


Figura 7. Marco conceptual-metodológico de la presente investigación

Fuente: elaboración propia

2. HACIA UNA VALORACIÓN ECONÓMICA MEDIANTE EXPERIMENTO DE ELECCIÓN

2.1. El experimento de elección

Como se señaló al final del apartado 1, no se han realizado muchas valoraciones económicas de la coproducción de servicios ecosistémicos mediante experimentos de elección, aún menos en el Suelo de Conservación de la CDMX. En realidad, esta técnica apenas comienza a tener posicionamiento en el plano académico de la conservación ambiental (Hanley et al., 2001), lo cual explica su reciente inserción en los estudios de SE en el país. Como tal, el experimento de elección (EE) es parte de los métodos de preferencias declaradas, el cual:

[...]consiste en presentar a la persona entrevistada una serie de conjuntos de alternativas que contienen atributos comunes de un bien pero con diferentes niveles, y se le pide que elija la alternativa preferida de cada conjunto. Cada conjunto de elección es entre una alternativa constante (status quo), es decir, el estado actual en el cual se encuentra el bien sin la implementación de algún cambio, y una serie de alternativas propuestas. La elección realizada por el individuo indica una preferencia por los atributos de una alternativa respecto a las otras; esto no es más que valorar cambios en los atributos del bien, lo que permitirá transformar las respuestas a estimaciones en magnitudes monetarias (Espinal y Gómez, 2011:221).

Las personas que participan en algún ejercicio de experimento de elección eligen la opción que más satisfaga sus necesidades de entre un conjunto de características del recurso o beneficio en cuestión, descartando al resto de las alternativas (Espinal y Gómez, 2011; Hanley et al., 2001; Mogas et al., 2011).

El experimento de elección forma parte de la familia de los Modelos de elección, propuestos por Hanley et al. (2001). El resto de esta estirpe son mencionados a continuación:

1. Ponderación contingente: En esta opción, los encuestados deben *rankear* las opciones ofrecidas en el cuestionario, en el cual se presentan los mismos atributos, pero con distintos niveles. Este ejercicio no busca que sus opciones sean excluyentes, sino más bien que se les ponderen;
2. Clasificación contingente: en este ejercicio los participantes asignan una escala de preferencia a un determinado escenario presentado. Esta opción no implica una comparación de alternativas de elección;

3. Clasificación y ponderación contingente: es la fusión de los métodos mencionados en los puntos 1 y 2; y consiste en que el encuestado elija entre una serie de alternativas, y que a la opción seleccionada se le asigne una escala de preferencia dentro de un rango preestablecido (que puede ser numérico).

Los modelos de elección tienen su origen en la psicología matemática, en la estadística y en los análisis de conjuntos (Espinal y Gómez, 2011; Medina Moral, 2008). Dado que es un método utilizado para representar juicios individuales o estímulos multi-atributos, se han ejecutado principalmente en los sectores de marketing (Hanley et al., 2001; Hanley, Wright, y Adamowicz, 1998). Su base teórica se encuentra en la Teoría del Consumidor de Lancaster (1966), que establece que la utilidad proporcionada por un bien puede ser desagregada en utilidades separables de sus atributos (Hanley et al., 2001; Hanley et al., 1998). A partir de la década de 1980, el método comenzó a ser ejecutado en estudios de distintas disciplinas, tales como la geografía, el turismo, el transporte, y más recientemente, en la valoración de servicios ecosistémicos (Hanley et al., 2001; Windle y Rolfe, 2005).

En el ámbito de los servicios ecosistémicos, de acuerdo con una búsqueda realizada en *SCOPUS* se han emitido más de 65 publicaciones que incorporan ejercicios de experimentos de elección en su análisis -2 realizadas en México. El hallazgo indica que este campo de estudio científico no ha sido profundamente explorado.

Entre los documentos encontrados destacan los siguientes: Chaikaew et al. (2017) señala algunos ejemplos de valoración por este método. Adamowicz et al. (1998) implementaron tanto el experimento de elección como la valoración contingente para medir los valores de uso pasivo de la mejora del hábitat. Hanley et al. (1998) utilizaron el EE para medir las preferencias de los encuestados para la caza de ciervos y el cambio de paisaje en las tierras altas de Escocia. En un estudio de Brown et al. (2018) se pidió a los individuos que identificaran la importancia de los planes de restauración para los ecosistemas acuáticos de los Everglades, basándose en cinco opciones de atributos múltiples. Birol, Karousakis, y Koundouri (2005) utilizaron EE para estimar la valoración de la agrobiodiversidad de los agricultores en fincas de pequeña escala en Grecia. Y Brouwer et al. (2010) evaluaron la heterogeneidad de las preferencias espaciales relacionadas con las mejoras en la calidad del agua, que incluyeron unidades hidro-geográficas y niveles de mejora de la calidad del agua en el diseño experimental.

A continuación, en la Tabla 4, se presenta un breve análisis de algunos de las valoraciones económicas de SE ejecutados en zonas periurbanas a nivel mundial, utilizando el método de experimento de elección; esto acorde con la búsqueda en SCOPUS.

Tabla 4. Revisión de literatura que han realizado experimentos de elección a nivel mundial

| Autor y año | Lugar | SE evaluado(s) | Principales resultados |
|---|------------------|--|--|
| Vranken et al. (2017) | Antwerp, Bélgica | Recreación. | Se valora mucho la accesibilidad a las áreas verdes. Se está dispuesto a pagar 88 euros por un aumento de 50 ha. de plantaciones de brezales, 65 euros por un aumento de 100 ha. y 58 euros por un aumento de 200 ha. Esto sugiere una función de utilidad marginal decreciente para una conversión de coníferas a brezales. |
| Giergiczny y Kronenberg (2014) | Lodz, Polonia | Recreación y paisaje (valor de existencia). | Las personas estarían dispuestas a contribuir financieramente para aumentar el número de árboles en el centro de la ciudad. El uso del concepto de servicios ecosistémicos contribuye a una mejor comprensión de los beneficios de la naturaleza urbana por parte de la sociedad. |
| Tu, Abildtrup, y Garcia (2016) | Nancy, Francia | Regiones verdes urbanos y periurbanos. | Las distintas preferencias manifestadas de las personas por vivir cerca de los bosques periurbanos están relacionadas con su uso recreativo. La DAP por tener bosques periurbanos en las proximidades de sus hogares aumenta tras haber realizado visitas a los espacios forestales. Tener una casa con jardín privado puede sustituir la preferencia de vivir cerca de parques urbanos. |
| Bullock (2008) | Dublín, Irlanda | Recreación y paisaje en zonas verdes. | Para los parques locales pequeños, la calidad se ve mejorada por la presencia de instalaciones de juego y por atributos como "una combinación de áreas tranquilas y más ocupadas". Para parques más grandes, un "parque de juegos de aventura" y amplias instalaciones para caminar y sentarse son los más preferidos. |
| Bertram, c, Rehdanz, y Wüstemann (2017) | Berlín, Alemania | Recreación y paisaje de los parques urbanos. | Se observan diferentes preferencias con respecto al tamaño del parque, la distancia y las instalaciones sanitarias. Sin embargo, las preferencias por la limpieza del parque, y el mantenimiento de la calidad del hábitat parecen ser los más optados. Tener zonas verdes cerca de áreas residenciales es, por lo tanto, de particular importancia para la recreación entre semana. Los fines |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | de semana, en cambio, las personas están dispuestas a viajar distancias más largas para gozar de las zonas verdes urbanas. |
| Varela et al. (2018) | Flanders (Bélgica) y Picardie (Al norte de Francia) | El objetivo fue el de promover la biodiversidad en territorios agrícolas de esa región. | Existe apoyo social para preservar y mejorar el estado de los parques urbanos y las zonas forestales periurbanas. Estas preferencias son sensibles a la ubicación, es decir, los encuestados favorecieron las políticas que pudieran mejorar la biodiversidad cerca de donde viven. |
| Depietri, Kallis, Baró, y Cattaneo (2016) | Parque natural Collserola de Barcelona, España | Análisis histórico espacial mediante el enfoque de la coproducción. | Los paisajes periurbanos son producto también de los esfuerzos sociales. Su espacio territorial es el resultado de cultivos agrícolas anteriores, plantaciones forestales, incendios y reforestación, así como de planes, regulaciones y asentamientos irregulares. Por lo tanto, los servicios del ecosistema no son solo un regalo gratuito otorgado por la naturaleza, sino que están activamente protegidos y (co) producidos por la acción humana y el trabajo. |

Fuente: elaboración propia con base de SCOPUS (búsqueda en junio 2019)

Si bien cada una tiene sus particularidades, la gran mayoría de estas publicaciones tienen la misma estructura: primero realizaron una caracterización biofísica del espacio a analizar, resaltando los servicios ecosistémicos que existen allí. Posteriormente, llevaron a cabo un estudio con el cual pudieran identificarse tanto a las personas que viven ahí como sus características socioeconómicas. Por último, ejecutaron un análisis de valoración económica a través del método correspondiente, con los resultados obtenidos y sus implicaciones.

2.1.1. Experimento de elección *versus* valoración contingente

Como tal, el método de preferencias declaradas más popular es el de Valoración Contingente. Este se avoca a preguntar directamente por la máxima disposición a pagar (DAP) por los beneficios que ofrecen los ecosistemas, o en su caso, su mínima disposición a aceptar (DAA) por una compensación que propicie la proliferación de servicios ecosistémicos (Mogas et al., 2011; Tudela Mamani, Martínez-Damián, Valdivia-Alcalá, Portillo Vázquez, y Romo Lozano, 2009). Su primera aparición en un documento científico data desde 1963, con la publicación de

Robert Davis en el que realizó encuestas a cazadores sobre el valor que le atribuían a los bosques del estado de Maine, Estados Unidos (Mogas et al., 2011).

Posteriormente surgieron más publicaciones sobre valoración contingente, entre los que destacaron los de Cummings et. al. (1986) y Mitchell y Carson (1989) que hicieron referencia directa a este método. No obstante, sería en 1993 que la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) declarara como adecuada su utilización para el cálculo de valores de no uso de los ecosistemas (Leal Rojas, 2005). Desde entonces, su popularidad como técnica de valoración se incrementó, al punto de que hoy en día existen 409 publicaciones sobre el tema esto de acuerdo con una búsqueda en SCOPUS.

El método de valoración contingente ha recibido muchas críticas que cuestionan su validez, las cuales se refieren a los sesgos que pueden surgir ante un mal diseño de la encuesta. Una de ellas refiere a una posible sobreestimación de valores, que ocurre cuando no se cuenta con toda la información esencial sobre el caso o SE a valorar. Otro señalamiento radica en que este método no permite corroborar la credibilidad, la fiabilidad y la precisión de las respuestas, lo que podrían no reflejar las preferencias reales de los encuestados. También, se advierte que las respuestas obtenidas pueden no reflejar el valor real, ya que son contestadas por individuos que no necesariamente son racionales, y que valoran un bien o servicio a partir de sus percepciones individuales (Garzón, 2013; Mogas et al., 2011).

Ante los problemas de sesgo que tiene la valoración contingente, el experimento de elección es un mejor procedimiento para valorar servicios ecosistémicos. Una de las principales ventajas radica en que este método permite estimar tanto los valores marginales de cada atributo como la media de las DAA (o DAP) para pasar de un escenario inicial (denominado *status quo*) a una alternativa más preferida; esto quiere decir que los EE son mejores midiendo los valores marginales de los cambios en un escenario particular, y pueden ser más útiles en diseños de políticas multidimensionales (Espinal y Gómez, 2011, Hanley et al., 2002). Este método también es útil para describir puntualmente los atributos de los servicios ecosistémicos y sus interacciones tanto entre ellos como con las personas, permitiendo valorar de mejor manera sus atributos (Adamowicz et al., 1998; Espinal y Gómez, 2011; Hanley et al., 2002).

Además, con el experimento de elección es posible obtener los valores de los diferentes atributos del servicio ecosistémico en un solo ejercicio -sea de cada una de los SE o de manera conjunta-; en lugar de tener que hacer un ejercicio para cada uno de ellos (como lo es con la

valoración contingente). Esto guarda más semejanza con el comportamiento habitual de los individuos en el mercado, quienes comúnmente evalúan su menú de opciones a partir de las características de cada una de ellas, prefiriendo la que le dé mayor satisfacción en ese momento (Espinal y Gómez, 2011; Hanley et al., 2001).

Aunado a lo anterior, los experimentos de elección son adecuados para paliar algunas de las limitaciones de la valoración contingente; que surgen del sesgo que producen las respuestas directas. Entre las limitantes se destacan: las respuestas falsas positivas (cuando se rechazan hipótesis nulas que en realidad si se apegan a la realidad, otorgando veracidad donde no la hay), la presentación de opiniones protesta (en la que los individuos mantienen una postura negativa a tener una DAP o DAA), y sesgos de comportamiento estratégico, como los *free rider*²¹ (Snowball, 2009; en Espinal y Gómez, 2011).

No obstante, los experimentos de elección también presentan algunas limitaciones. Una de las más importantes refiere a que es posible encontrar encuestados que no les guste cambiar de escenarios, de modo que la utilidad asociada con moverse de la situación actual (el *status quo*) a otras alternativas, es negativa y significativa (Adamowicz et al., 1998; Espinal y Gómez, 2011). Esto ocurre cuando la gente tiene desconfianza a las otras alternativas (por considerar que pueden ser contraproducentes), por asumir que el escenario actual es el mejor al que se puede aspirar, o simplemente por desidia al momento de contestar. Ante esto, se recomienda no incluir la opción de “mantener el *statu quo*” al mismo tiempo que no se deben hacer encuestas muy largas y extenuantes (Brouwer et al., 2017; Espinal y Gómez, 2011; Mogas et al., 2011).

Otra limitante del experimento de elección radica en que, si se usan demasiadas opciones de escenarios y/o múltiples atributos, los encuestados caen en desidia y no señalarán su opción preferida real, lo cual incrementa los errores aleatorios. Para paliar esto, es recomendable realizar pruebas piloto, y analizar los resultados con un modelo logit heteroscedástico (Espinal y Gómez, 2011; Hanley et al., 2001).

²¹ El problema del free rider consiste en que, en un grupo de personas que trabajan para un fin común, siempre es posible que haya alguno que se aproveche del trabajo colectivo y realice un esfuerzo comparativamente inferior al de los demás recibiendo los mismos beneficios (Farieta, 2015).

Adicionalmente, existen otros errores metodológicos en los que se incurren al momento de realizar un experimento de elección y que pueden dificultar observar las preferencias reales de las personas. Estas son (Espinal y Gómez, 2011; Hanley et al., 2001):

1. Si se asume que el valor del todo es igual a la suma de sus partes, pueden producir dos problemas:
 - Que no se incluyan atributos adicionales esenciales en el diseño;
 - Que los valores debieron ser ponderados, no añadidos;
2. No se puede establecer una secuencia de valoración de servicios ecosistémicos, es decir, no se puede equiparar con la forma en que interactúan los elementos de la naturaleza;
3. Los resultados dependen de la forma en que ha sido diseñado el estudio, lo cual puede dar lugar a sesgos.

2.2. Criterios para el diseño del experimento de elección

Para el desarrollo de esta investigación, se han considerado las recomendaciones plasmadas en Brouwer et al. (2017), Hanley et al. (2001) y De Valck et al. (2014). En este sentido, se proponen las siguientes etapas para su desarrollo:

1. Exploración, análisis y sistematización de la información que se tiene sobre el caso de estudio. Con esto se establece un diagnóstico de las condiciones del territorio a analizar. En esta sección es recomendable incorporar caracterizaciones biofísicas y condiciones socioeconómicas de la población que radica allí, así como los tipos de gestión política que se realizan para fomentar acciones de conservación, esenciales para la coproducción de servicios ecosistémicos;
2. Identificación de los actores que se involucran en la realización de actividades de conservación; y que están contribuyendo a la coproducción de servicios ecosistémicos. Ellos serán la población objetivo a quienes se les aplicará la encuesta²².

3. Exploración de las preferencias de los actores involucrados. Esto a partir de herramientas cualitativas tales como los grupos focales, los cuales pueden ser complementados con charlas informales con otros miembros;
4. Análisis de los resultados del ejercicio de grupo focal, para dar paso con el desarrollo a la encuesta correspondiente;
5. Diseño de la encuesta; incorporando los elementos obtenidos en el grupo focal;
6. Análisis de los resultados obtenidos, a partir de herramientas estadísticas como la estadística descriptiva y el modelo logit condicional.

El punto 1 “exploración, análisis y sistematización” se lleva a cabo mediante la exploración de documentos que refieren al tema en cuestión. Esto incluye la revisión de investigaciones sobre el Suelo de Conservación de la CDMX, los análisis sobre la dinámica social y económica, entre otros. Este paso es realizado de manera similar a otros trabajos (García-Llorente, Martín-López, Nunes, Castro, y Montes, 2012; Depietri et al., 2016; Cranford y Mourato, 2014; Chaikaew et al., 2017). Esto con el objetivo de obtener un panorama sobre la zona de estudio, así como para identificar a los actores involucrados en la coproducción de servicios ecosistémicos de la zona.

Tomando en consideración las aseveraciones de Eastwood y Fischer (2016) y Costedoat, Koetse, Corbera, y Ezzine-de-Blas (2016), es recomendable que los actores involucrados - acorde con la etapa 2- sean individuos que participen activamente en las acciones de conservación. Ellos fungen como la población objetivo debido a que son los que contribuyen con la coproducción de los servicios ecosistémicos. Son a ellos a quienes se les preguntará sobre las condiciones más preferentes para seguir fomentando sus actividades, a partir de los cuales se definirán los escenarios que pudieran ser idóneos para la conservación ambiental. Para ello, se han realizado acercamientos y charlas informales, así como la aplicación de técnicas de recopilación de información cualitativa, como los grupos focales.

2.2.1. Grupos focales para el diseño de la encuesta

Tal como se señala en las etapas 3 y 4, la ejecución de los grupos focales resulta esencial para el diseño de la encuesta del experimento de elección. Con ello es posible obtener los atributos a incluir que más se apeguen a las preferencias de los encuestados (Chaikaew et al., 2017;

Cranford y Mourato, 2014). También podrán dar una idea sobre las preguntas generales que se deben realizar, para así obtener el panorama completo del caso de estudio (Brouwer et al., 2017).

Un grupo focal consiste en la realización de una entrevista grupal semiestructurada ejecutada a actores clave, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el observador, con el objetivo de resolver una pregunta de investigación (Escobar, Francy, y Bonilla-Jimenez, 2009; Kamberelis y Dimitriadis, 2012). Esta técnica de investigación cualitativa parte de posiciones epistemológicas como el realismo -que busca la consistencia del significado entre múltiples análisis y aplica los conceptos de confiabilidad y validez-, o el constructivismo contextual, donde rechaza la existencia de una única realidad, haciendo dependiente provisional el conocimiento del contexto (Escobar et al., 2009).

De acuerdo con Escobar et al. (2009) y Acocella (2012), los grupos focales son útiles:

- 1) Cuando lo que se conoce de una investigación es inadecuado, y es necesario reformular sus planteamientos;
- 2) Cuando el tema requiere incorporar otros métodos para su indagación;
- 3) Cuando la investigación tiene muchas variables y solo interesan las más relevantes;
- 4) Si los resultados de una entrevista cuantitativa parecen ser engañosos o ambiguos;
- 5) Para el desarrollo de entrevistas específicas;
- 6) Para su ejecución en estudios cuantitativos y cualitativos, ya que no son exclusivas de un único contexto.

Para llevar a cabo la ejecución de un grupo focal, es recomendable establecer una estructura de preguntas de la siguiente manera (AMAI, 2008):

- Argumentos de apertura: son útiles para abrir la discusión e incentivar la participación de los asistentes. Es recomendable hacer preguntas sobre hechos y no sobre actitudes u opiniones, y que también enfatizan los aspectos que los interrogados tienen en común;
- Preguntas de contexto: tienen el objetivo de “preparar el terreno” para las interrogantes claves. Aquí se solicita que los participantes profundicen sobre sus experiencias, opinando sobre el bien o servicio a analizar;
- Preguntas clave: son las que captan la información más importante sobre el tema. Comúnmente se les solicita a los participantes explicar el “porqué” de sus opiniones. Es aquí también donde el moderador interviene de manera activa para solicitar un

intercambio de opiniones entre los participantes, así como profundizar en sus argumentos;

- Argumentos de conclusión: sirven para reafirmar las opiniones y preferencias de los participantes.

La importancia de los grupos focales dentro del diseño del experimento de elección radica en que puede dar pautas para la construcción de los escenarios idóneos que fomenten la conservación ambiental. A través de este ejercicio, es posible conocer las preferencias más adecuadas para la coproducción de servicios ecosistémicos, acorde con las opiniones de los actores clave.

2.2.2. Diseño de la encuesta

La ejecución del punto 5 de las etapas para la construcción de la encuesta conlleva el diseño del experimento de elección *per se*, así como las preguntas que fungen como satélites al ejercicio, de manera que ayuden a explicar los resultados obtenidos. Estos deben tener un diseño adecuado, de modo que ayuden a revelar los factores que influyen en las preferencias de los encuestados (Brouwer et al., 2017). En este sentido, la construcción de los escenarios idóneos debe correlacionarse con las preferencias y opiniones extraídas en el grupo focal, así como con las recomendaciones realizadas por investigaciones que han analizado el contexto social, ambiental y económico que se ha llevado a cabo en la zona de estudio. Hanley et al. (2002) y Espinal y Gómez (2011) recomiendan seguir los siguientes pasos para el diseño de los escenarios para el experimento de elección:

- Selección de los atributos del bien o el servicio a evaluar: esto mediante revisiones de la literatura o recurriendo a técnicas de investigación cualitativa -como los grupos focales-, a fin de determinar los atributos más importantes a considerar;
- Asignar niveles a los atributos: estos deben ser realistas, factibles, no lineales y deben abarcar el rango de preferencias de los encuestados. Para ello se pueden recurrir al uso de encuestas, revisión de literatura, consulta a expertos, y otros grupos focales que refuercen la investigación;
- Elección del diseño experimental: se utiliza para combinar los niveles de los atributos en una serie de escenarios alternativos. Puede ser de dos formas:

- Diseño factorial completo, permite la estimación de todos los efectos de los atributos mediante elecciones individuales, sociales o una combinación de ambas (por ejemplo, 27 opciones pueden ser generados por un diseño factorial completo compuesto de tres atributos con tres niveles cada uno);
- Diseño factorial fraccional, busca reducir el número de escenarios presentados (reducir de 27 opciones a nueve, mediante un diseño ortogonal);
- Construcción de los escenarios, de modo que los atributos y sus parámetros sean agrupados en un conjunto de escenarios para ser presentados a los encuestados;
- Medición de preferencias, esto mediante el modelo de elección, -o si es el caso, de ranking o rating;
- Procedimiento de estimación mediante modelos logit o probit -que en este caso será el logit condicional-, con el cual se procesen los resultados obtenidos.

Los atributos que son seleccionados para el experimento en cuestión surgen de los grupos focales, y son considerados como los más relevantes para fomentar la participación en las actividades de conservación entre los encuestados, a fin de propiciar la coproducción de servicios ecosistémicos. Al respecto es necesario señalar que, como tal, no hay reglas específicas con las cuales se determinen los parámetros de los atributos, sino que queda en la interpretación del investigador. No obstante, los experimentos de elección deben contar con las siguientes características para diseñar de manera óptima los escenarios de elección (Ryan et al., 2007):

- Balance de nivel: todos los parámetros de cada atributo deben ser plasmados con la misma frecuencia en cada escenario de elección;
- Ortogonalidad: lo cual implica que la aparición de los parámetros de cada atributo en los escenarios de elección debe variar independientemente entre sí. Esto significa que, si se observara la correlación entre los parámetros de dos atributos, se considera como ortogonal si el resultado es cero o una cantidad muy baja. Esto implica que todas las combinaciones de parámetros deben aparecer en frecuencias proporcionales en todos los escenarios de elección;
- Superposición mínima: Este criterio requiere que se minimice la probabilidad de que un parámetro de cada atributo se repita dentro del conjunto de escenarios de elección. Esto

asegura que el experimento proporcione la máxima información con respecto a las preferencias de los encuestados;

- Balance de utilidad: las opciones dentro del conjunto de escenarios deben buscar ser igualmente atractivas para los encuestados;
- Adicionalmente, también se debe buscar que el modelo cuente con eficiencia estadística. Esto puede realizarse mediante encuestas piloto y el cálculo de índices de eficiencia óptimos.

Además de la construcción de los escenarios, la encuesta debe incluir preguntas relacionadas con variables sociodemográficas de la población consultada. Con ello se pueden establecer explicaciones sobre las preferencias de los participantes en el ejercicio en cuestión. Esto ha sido realizado en investigaciones similares (Brouwer et al., 2017; Adamowicz et al., 1998; Cranford y Mourato, 2014; Chaikaew et al., 2017; García-Llorente et al., 2012; Vranken et al., 2017). Algunos de los aspectos a considerar son: edad, género, grado de estudios, percepción salarial, entre otros.

Adicionalmente, se sugiere consultar sobre los tipos de servicios ecosistémicos que son considerados como los más relevantes para las personas. Esto ha sido realizado en otros estudios (Chaikaew et al., 2017; García-Llorente et al., 2012). Con ello, es posible comprender cuales son los beneficios que se persiguen con su conservación. Además, se puede observar el grado de conocimientos que tienen los que realizan acciones de conservación, así como el grado de entendimiento que se tiene sobre el tema.

Existen diversas formas con las cuales se pueden llevar a cabo la encuesta: algunos han realizado encuestas telefónicas (Adamowicz et al., 1998) y otros realizan encuestas por correos (Chaikaew et al., 2017; Vranken et al., 2017). Si es posible una cercanía tanto con el lugar como con la población objetivo, se recomienda realizar las encuestas de manera directa, tal como lo han hecho otros estudios (Cranford y Mourato, 2014; Gibson et al., 2016; Giergiczny y Kronenberg, 2014).

Un buen diseño de la encuesta puede garantizar la confiabilidad y la validez de las estimaciones de valor resultantes (Brouwer et al., 2017; Hanley et al., 2001). La primera se refiere a la minimización de la variabilidad, en tanto que el segundo concepto se refiere a la minimización del sesgo en las estimaciones. Para lograrlo, Brouwer et al. (2017) realiza una serie de recomendaciones para diseñar y ejecutar el cuestionario de Experimento de Elección:

- Los escenarios deben presentarse en términos precisos, medibles e interpretables, y deben reflejar los resultados de modo que los encuestados pueden identificar claramente las consecuencias de su elección;
- Los cuestionarios deben describir el tipo y la extensión del cambio para cada escenario de valoración, utilizando un lenguaje que sea preciso y comprensible para los encuestados;
- El diseño del escenario debe considerar los efectos de:
 - la información que proporcionan los sujetos con sus respuestas;
 - la formulación de las preguntas sobre la percepción del encuestado;
 - La secuenciación, si se incluye más de una pregunta de valoración en un cuestionario y;
 - la experiencia previa y los conocimientos de los encuestados.

El no considerar y abordar estos problemas puede llevar a estimaciones sesgadas o no válidas;

- De contemplarse un monto económico dentro de los escenarios, deben ser claramente establecidos, junto con datos como de quien realiza el pago, la frecuencia y duración de este y el método con el que se realiza. Estos deben ser creíbles y realizables dentro del panorama político en el que se estén desarrollando;
- Las encuestas deberán haber sido formuladas mediante procesos tales como grupos focales, entrevistas grupales, observación participante, etc.; a fin de eliminar cualquier incertidumbre o sesgo de información que se tenga sobre algún(os) atributos que conformarán los escenarios;
- También es necesario evitar la fatiga de los encuestados por el suministro de detalles innecesarios.

En este contexto, también se recomienda realizar encuestas piloto para ir corrigiendo la forma en que se está expresando la encuesta (Brouwer et al., 2017). Con ello se elimina cualquier tipo de sesgo que el investigador no haya captado, pero que el encuestado si lo hace. Así se podrá perfeccionar la encuesta, para poder hacerla valida y confiable.

Por último, todos los estudios, ya sean aplicados (para respaldar la toma de decisiones) o metodológicos (para la evolución de la investigación científica), deben documentar completamente el diseño del estudio, la implementación, los análisis y los resultados. Este grado

de transparencia es crucial para que pudiesen ser replicables, otorgando la credibilidad científica de los estudios y la adecuada interpretación y uso de los resultados (Vranken et al., 2017).

2.2.3. Análisis de los datos obtenidos de la encuesta del experimento de elección

Posterior a la ejecución de la encuesta, es necesario realizar el análisis de los datos obtenidos. Para ello, primero se sistematiza y se procesa la información recopilada en una base de datos. Luego, dicho producto es analizado acorde al modelo estadístico que más se ajuste. Finalmente, es recomendable interpretar los resultados, de modo que se corrobore -o en su caso se refute- la hipótesis que sostiene la investigación. Con ello, es posible determinar un escenario ideal que sea preferido por los encuestados, así como los factores explicativos de ello. Este procedimiento ha sido realizado en varios ejercicios de valoración económica de servicios ecosistémicos mediante experimento de elección (Brouwer et al., 2017; Ryan, 2008; Hanley et al., 2001).

En el diseño del modelo estadístico se tiene como propósito analizar una serie de variables dependientes, con las que se busca explicar -de manera generalizada- la decisión (o una serie de decisiones) de un grupo de individuos. A ellos se les asume un carácter racional -tal como se asume en la teoría clásica del productor-, lo que implica que ellos buscan maximizar sus beneficios²³ (Perman et al., 2011).

La búsqueda de la maximización de beneficios se ajusta a la teoría de los experimentos de elección -también conocida como teoría de elección discreta²⁴-; la cual difiere con la teoría clásica del productor en tres aspectos (Ryan, 2008):

- Mientras que la teoría del productor asume bienes homogéneos (por ejemplo, un automóvil es un automóvil) y la utilidad es una función de cantidades, la teoría de la elección discreta se basa en la idea de Lancaster (1966) de que los atributos de los bienes son los que determinan la utilidad que proporcionan. Los cambios en esos

²³ Es necesario recalcar que en esta investigación no se asume los beneficios en términos de racionalidad económica. Más bien, tanto éste término como el de “utilidad” tienen que ver con los valores que surgen a través de las identidades y capacidades de las personas, tales como su cultura, su arraigo y sus tradiciones comunitarias (Balvanera et al., 2012).

²⁴ Se dice que es discreta debido a que utiliza variables discretas, es decir, que están conformadas por un número finito de alternativas que miden parámetros cualitativos. Por lo tanto, dichas variables cualitativas debieron ser “codificadas” para poder ser modelizados con técnicas econométricas (Consultado en <http://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/logit-.pdf>).

atributos pueden causar un cambio discreto de un paquete de productos a otro que proporcionará la combinación más beneficiosa de atributos;

- A diferencia del espacio continuo (es decir, infinitamente divisible) de productos en la teoría del productor, la teoría de la elección discreta trata con una elección entre un conjunto de alternativas finitas y mutuamente excluyentes (es decir, el individuo elige una y solo una alternativa de este conjunto);
- Mientras que la teoría del productor asume un comportamiento determinista, la teoría de la elección discreta introduce la idea de que el comportamiento de la elección individual es intrínsecamente probabilístico y, por lo tanto, aleatorio.

La elección de una alternativa de un experimento de elección representa una selección discreta de un conjunto de alternativas, conduciendo así a la obtención de respuestas categóricas (Adamowicz et al., 1998). El análisis de este tipo de experimentos está basado en modelos econométricos para variables dependientes limitadas, las cuales a su vez se sustentan en el modelo de la utilidad aleatoria.

En el modelo de utilidad aleatoria, se asume que una persona seleccionará una opción con un nivel de utilidad más alto que otras opciones (Chaikaew et al., 2017). Ryan et al. (2007) profundiza aún más, al mencionar que:

La idea detrás de la utilidad aleatoria en la teoría económica es que los individuos tienen en sus cabezas un constructo de "utilidades" para las alternativas de elección; por lo que pueden tener una capacidad de discriminación perfecta. [...] la utilidad latente de una alternativa i en un conjunto de opciones puede descomponerse en dos partes separables: (1) un componente sistemático (explicable) especificado como una función de (es decir, causada por) los atributos de las alternativas; y (2) un componente aleatorio (inexplicable) que representa una variación no medida en las preferencias. (Ryan et al., 2007: 15).

Matemáticamente, la función de utilidad aleatoria de un consumidor i (U_{in}) puede verse como una relación que se divide en dos partes: por un lado, existe un componente determinístico que ejerce como una función de los atributos explicables $V(X_{in}, \beta)$; y por otro lado se tiene un componente aleatorio (ε_{ij}), que representa todos los demás componentes no observables que influyen en la elección de un individuo. Es decir, que representa una variación no medida de las preferencias (Vranken et al., 2017; Ryan, 2008). Esto se puede representar de la siguiente manera:

$$U_{in} = V(X_{in}, \beta) + \varepsilon_{in} \quad (\text{Ecuación 1})$$

El supuesto clave es que el individuo n elegirá la alternativa i si y solo si esa alternativa maximiza su utilidad entre todas las alternativas J incluidas en el conjunto de opciones C_n . Es decir:

$$Y_{in} = f(U_{in}) = \begin{cases} 1 & \text{if } U_{in} = \{ \max U_{ij} \} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \forall j \neq i \in C_n \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde y_{in} es un indicador de elección, que es igual a 1 si la alternativa i es elegida y 0 si no es así. La alternativa i es elegida sí y solo sí:

$$(V_{in} + \varepsilon_{in}) > (V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \cdot \forall j \neq i \in C_n \quad (\text{Ecuación 3})$$

La probabilidad de que un individuo n elija la alternativa i (descrita por los atributos X_n) es igual a la probabilidad de que la diferencia entre la utilidad aleatoria de cualquier otra alternativa j y la alternativa elegida i sea menor que la diferencia entre los niveles de utilidad sistemática de las alternativas i y j , para todas las alternativas de J en el conjunto de opciones C_n (McFadden, 1974, Ryan, 2008). En términos matemáticos:

$$\begin{aligned} P_{in} &= \Pr (y_{in} = 1 / X_{in}, \beta) \\ P_{in} &= \Pr (U_{in} > U_{jn}) \forall j \neq i \in C_n \\ P_{in} &= \Pr (V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \forall j \neq i \in C_n \\ P_{in} &= \Pr (\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} < V_{in} - V_{jn}) \forall j \neq i \in C_n \end{aligned} \quad (\text{Ecuación 4})$$

La forma de pronosticar la elección discreta es mediante modelos de respuestas, sean dicotómicas (de tipo SI o NO) o múltiples (en las que hay varias alternativas posibles de respuesta) (Ryan, 2008). Para el caso de estas últimas, existen distintos modelos estadísticos, entre las que destacan el modelo multinomial, condicional, anidado y jerárquico (o conocido como Nested) (Train, 2009).

En esta investigación se utilizó el modelo logit condicional (McFadden, 1974). Este modelo sigue una distribución de probabilidad logística²⁵, y se utiliza comúnmente para estimar

²⁵ Este tipo de modelos sirve para modelar distribuciones de datos que tengan colas más grandes y curtosis más alta que la distribución normal; es muy útil para estudiar la difusión, propagación y crecimiento de poblaciones (dada su forma de una S), así como el proceso de aprendizaje. (Consultado en <https://support.minitab.com/es->

las probabilidades asociadas a cada una de las posibles alternativas de elección-las cuales son mutuamente excluyentes y no ordenadas-; considerando a los atributos de las distintas alternativas y no a las características específicas de los individuos (McFadden, 1974; Medina Moral, 2008). Se consideró que este modelo es más adecuado para los alcances de esta tesis, proponiéndolo también como un ejercicio prueba para corroborar su fiabilidad y validez como técnica de valoración.

Como tal, la probabilidad de que un individuo i seleccione la alternativa in por sobre las demás jn (mencionado anteriormente en la ecuación 4) es:

$$P_{in} = Prob(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn} \quad \forall j \neq i \in C_n) \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde V es la utilidad observable y ε Es un término estocástico. Si éste último es independiente y es considerado como dado, esta expresión es la distribución acumulativa para cada ε_{jn} evaluada en $\varepsilon_{in} + V_{in} - V_{jn}$. De acuerdo con Train (2009), La sustitución y transformación algebraica de esta función resulta en una expresión cerrada y compacta; y que suele especificarse de forma que sea lineal en relación con los parámetros $V_{jn} = \beta' x_{jn}$, donde x_{jn} es un vector de variables observadas en la alternativa j . Con esta especificación, las probabilidades logit se convierten en condicionales. Por lo tanto, su fórmula es:

$$P_{in} = P(x_{in} \mid s_n, B_n) = \frac{e^{\beta x_{in}}}{\sum_j e^{\beta x_{jn}}} \quad (\text{Ecuación 6})$$

Que implica que la probabilidad de que un individuo cualquiera seleccione una alternativa específica x_{in} , con atributos específicos (s_n) de un conjunto de alternativas de elección (B_n), es igual al indicador de utilidad o representación de los gustos que proporciona una alternativa seleccionada de una persona i ($e^{\beta x_{in}}$) entre la sumatoria de la utilidad que proporcionan el resto de alternativas seleccionadas por otras personas j ($e^{\beta x_{jn}}$) (McFadden, 1974; Train, 2009). Esto indica exclusividad, es decir, que la alternativa seleccionada es única y no puede compartir importancia con otra. Para su cálculo, se ha empleado el paquete estadístico de STATA, a través del comando *clgit*.

[mx/minitab/18/help-and-how-to/probability-distributions-and-random-data/supporting-topics/distributions/logistic-distribution/](https://www.stata.com/help.cgi?search).

2.3. Desarrollo de la investigación

En esta sección, se han plasmado los pasos ejecutados para el desarrollo del experimento de elección para la presente investigación, habiendo considerado los pasos y recomendaciones señalados en el apartado anterior. En este sentido, primero se describe la manera en que se realizó el ejercicio de grupo focal; posteriormente, se narra la forma en que se diseñó y ejecutó la encuesta correspondiente, en el que los participantes fueron comuneros y ejidatarios de los cuatro núcleos agrarios de la zona de estudio; y, por último, se relata la manera en que los datos fueron analizados estadísticamente, sea descriptivamente y con el modelo logit condicional.

La construcción del ejercicio de grupo focal se basó en los manuales tanto de Kamberelis y Dimitriadis (2012) como de Escobar et al. (2009). Asimismo, se consultó el texto de Acocella (2012) para entender las principales ventajas y desventajas de usar este método de análisis, así como las recomendaciones más generales para ejecutarlo.

Para el desarrollo del grupo focal participaron 6 actores clave (líderes o representantes ejidales o comunitarios) de 4 pueblos de la zona suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX (San Miguel y Santo Tomás Ajusco, San Andrés Totoltepec, San Nicolás Totolapan y La Magdalena Atlitlic). Todos ellos han realizado labores de conservación ambiental -sea en la actualidad o en algún momento de su vida. Esta característica resultó esencial, ya que ellos debían expresar sus opiniones a partir de sus conocimientos sobre el tema y sus experiencias. La reunión se realizó a mediados del mes de febrero del 2019, en el parque ejidal de San Nicolás Totolapan, ubicado en la carretera Picacho-Ajusco km. 5.

La selección de preguntas utilizadas en el grupo focal fue diseñada en tres bloques; en la parte introductoria se realizó una explicación a los participantes sobre el objetivo y la estructura del ejercicio. Posteriormente se hizo una serie de preguntas semiestructuradas para conocer el panorama de las actividades de conservación, como el monto económico percibido, las condiciones en las que laboraban, etc. Estas secciones fueron esenciales para realizar la pregunta siguiente: ¿cuáles son las condiciones en general que son consideradas como las más preferidas para llevar a cabo las actividades de conservación ambiental? El guion de preguntas para este ejercicio está presente en el Anexo 1.

Adicional a este ejercicio, se realizó una serie de charlas informales con algunos miembros de la brigada de conservación “Ronda Comunitaria” de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco; para complementar los resultados obtenidos en el grupo focal. Esto

consistió en el acompañamiento de la brigada en sus rutinas diarias en su territorio forestal, que fue realizado en cuatro ocasiones durante los meses de marzo y abril del 2019. Asimismo, se entablaron conversaciones con algunos miembros de este equipo de trabajo. Derivado de las observaciones obtenidas, se procedió a modificar algunos de los atributos de la encuesta. La gestión de este acompañamiento fue posible gracias a Moisés Reyes (coordinador de la Ronda Comunitaria) y Jorge García (jefe de brigada de monitoreo ambiental).

Todos los resultados del grupo focal y de las charlas informales se describen en el apartado 4.1. Con ellos fue diseñada la encuesta del experimento de elección. Para esto se tomaron en consideración las recomendaciones señaladas en el apartado 2.2.2, así como el diseño seguido por los trabajos de Carrasco Díaz (2018) y Rojo Negrete (2018). En este sentido, la encuesta incluyó un total de 30 preguntas (Anexo 2) divididas en 6 bloques sobre:

- Perfil del encuestado, en el que se solicitó indicar datos sobre su edad, sexo, comunidad o ejido de procedencia, y tipo de habitante. Se excluyó el nombre por razones de confidencialidad;
- Conocimientos sobre las actividades de conservación, en el que se les preguntaba si conocían los programas gubernamentales de conservación ambiental ejecutados en sus comunidades o ejidos;
- Condiciones para la realización de las mencionadas actividades, en el cual se preguntaron datos como las horas trabajadas, los montos percibidos y la proporción que estos representan en su ingreso familiar;
- Intereses, en el que se les preguntó sobre la forma en que se enteraron de los programas de conservación y las razones por las que decidieron participar;
- Elección de preferencias, el cual consistió en el experimento de elección;
- Información socioeconómica, en el que se solicitó información del tipo de actividad económica predominante, sus ingresos del hogar, el número de dependientes, y sus principales gastos.

Gran parte de las secciones contienen preguntas de opción múltiple, a excepción de cinco de ellas (1, 3, 15, 19 y 30), las cuales fueron consideradas como preguntas abiertas. Este diseño tuvo el propósito de hacer más fácil la contestación de la encuesta, ya que permiten una mayor comprensión de las interrogantes y de la manera en que se debe contestar (Brouwer et al., 2017).

Siguiendo los pasos propuestos por Hanley et al. (2001), y considerando que en el grupo focal se mencionaron los aspectos más relevantes que pueden incrementar el fomento a las actividades de conservación, se establecieron los siguientes atributos. Los parámetros de estos atributos fueron definidos y avalados a partir de los resultados del grupo focal y de las charlas informales (descritas en el apartado 4.1):

- El grado de incidencia de las asambleas comunitarias y ejidales en el diseño y estructuración de programas y planes de conservación ambiental, como una forma de hacerlos copartícipes de dichas implementaciones, pudiendo con ello colaborar con sus conocimientos y experiencias en tales actividades;
- El otorgamiento de equipamiento para realizar sus labores de conservación, así como asesoría técnica especializada para las diversas labores de monitoreo y preservación ambiental;
- El monto económico que incentive a las personas a dedicarse a las actividades de conservación;
- La transparencia, que se refiere a la forma en que se accede a la información sobre la manera en que se gestionan los recursos económicos de las comunidades.

En este sentido fueron creados 3 conjuntos de atributos generales con una serie de parámetros para cada uno de ellos. Uno de ellos (C) representó las condiciones actuales de conservación que imperan tras la entrada en vigor del programa “Altepetl” recién en enero del 2019²⁶ (*Status quo 2019*); en tanto que los otros dos (A y B) muestran mejoras con respecto al mismo (Tabla 5). Se consideró no incluir las condiciones que imperaban en el año 2018, debido a que la transición política ocurrida el 1° de diciembre²⁷ de 2018 hacen inviable el retorno a tal escenario antiguo.

²⁶ Sin embargo, a la fecha de ejecución de las encuestas aún no habían sido efectivamente ejecutadas, por lo que estamos ante un escenario *status quo* sin aún serlo para 2019.

²⁷ En dicha fecha hubo cambio de gobierno, con distinto partido y distintos objetivos.

Tabla 5. Atributos y parámetros del experimento de elección

| Atributos | Descripción | Parámetros | | |
|----------------------------|--|--|--|--|
| | | Conjunto A | Conjunto B | Conjunto C (<i>status quo</i> 2019) ²⁸ |
| Grado de Incidencia | Grado de incidencia del conocimiento y opiniones de los comuneros y ejidatarios en el diseño de los programas de conservación ambiental. | Que el diseño de los programas de conservación ambiental Si esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales. | Que el diseño de los programas de conservación ambiental No esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales. | El diseño de los programas de conservación ambiental solo toma en cuenta algunas opiniones de las asambleas comunitarias/ejidales. |
| Transparencia | Forma en que se accede a la transparencia en la gestión de los recursos de las comunidades y ejidos. | Que la comisaría establezca un medio de comunicación transparente sobre la gestión de los recursos de los programas de conservación. | Que se realicen auditorías internas periódicas a la gestión de recursos que proviene de los programas de conservación. | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación. |
| Monto económico | Cantidad monetaria que se está dispuesto a aceptar por realizar actividades de conservación. | \$10,000 pesos mensuales por persona. | \$8,000 pesos mensuales por persona. | \$6,000 pesos mensuales por persona. |
| Equipamiento | Forma en que se desea recibir los apoyos en equipamiento para la conservación. | Que se proporcione equipamiento y capacitación para su uso correcto. | Que se contraten técnicos de operación que estén disponibles para solucionar cualquier duda sobre el uso del equipo. | Se proporciona equipamiento sin dar capacitación ni asesoría sobre su uso. |

Fuente: Elaboración propia

Los conjuntos de atributos y sus parámetros incluidos en la Tabla 5 fueron combinados para la construcción de los escenarios del experimento de elección (Ryan, 2008). Dado que incluir todas las combinaciones posibles resultaba muy extenso ($3^4=81$ escenarios); se procedió

²⁸ El programa “Altepetl” es una estrategia de gobierno de la Ciudad de México introducida en enero del 2019 (pero que fue efectiva a partir de mayo del mismo año) el cual busca la recuperación integral del Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Su objetivo es el de apoyar las actividades encaminadas a conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agro-ecosistemas del Suelo de Conservación; mediante el fomento de acciones comunitarias, la retribución por servicios ambientales y el apoyo a actividades productivas agropecuarias en beneficio de los habitantes del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, las zonas rurales y la zona patrimonio, así como sus áreas de influencia (CORENADR-SEDEMA, 2019).

a realizar un diseño ortogonal para obtener los subconjuntos de combinaciones más representativos. Con ello se aseguró que todas las opciones tuvieran la misma posibilidad de ser representadas, y que las variaciones entre los atributos de las alternativas no estuvieran correlacionadas en las combinaciones de elección. Tras haber realizado este análisis en el paquete estadístico IBM SPSS (www.ibm.com), se obtuvieron 9 escenarios representativos.

Para evitar cansar a los participantes -y por ende sesgar los resultados-, se decidió subdividir los 9 escenarios en bloques de tres. A cada uno de ellos se les añadió el *status quo 2019*, que correspondieron a las reglas de operación del programa “Altepetl” recién implementadas en enero del 2019 (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019)²⁹. Esta forma de agrupar los escenarios se basa en el análisis de clúster, el cual es un método de análisis multivariado estándar con el que se agrupa la información en conglomerados con características similares (Solarte-Martínez y Ocampo, 2009; en Carrasco Díaz, 2018).

Con la primera versión de la encuesta se realizaron dos ejercicios pilotos. Esto con el objetivo de detectar errores en la formulación de las preguntas que dificultaran su entendimiento, así como para corroborar la fiabilidad del instrumento para los objetivos de esta investigación. También sirvió como prueba previa de análisis estadístico mediante el modelo logit condicional. Esto fue ejecutado siguiendo las recomendaciones de Brouwer et al. (2010).

El primer ejercicio piloto fue realizado a 11 estudiantes de El Colegio de México y del Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN, unidad Durango), a finales del mes de marzo del 2019. Además de contestar el cuestionario, los participantes aportaron observaciones y comentarios en torno a la redacción y la estructura de las preguntas, lo que mejoró su calidad.

Posteriormente, se realizó un segundo ejercicio piloto con cinco integrantes de la brigada Ronda Comunitaria de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, a finales de abril. Allí se observó que algunas preguntas no resultaban claras para los participantes, y se determinó que el atributo “transparencia” debía formar parte del experimento de elección. Por ende, el formato fue nuevamente ajustado.

En la primera prueba piloto se denotó que gran parte de los participantes no analizaban detenidamente los parámetros de los atributos, y seleccionaban sin dudar el escenario que

tuviera el monto económico más alto. Este sesgo es muy común en el análisis de la disposición mínima a aceptar desde el lado del productor, lo que conlleva al riesgo de sobreestimar dicho valor (Vedel, Jacobsen, y Thorsen, 2015; Xiong y Kong, 2017). Buscando paliar este problema, se procedió a conformar los bloques con montos económicos similares. Es decir, se agruparon en un mismo bloque los tres escenarios que tenían como monto \$6,000, y así con el resto de las cantidades.

Con la prueba piloto de la primera versión de la encuesta también fue posible realizar un análisis de confiabilidad de las preguntas. Esto se hizo mediante el Índice alfa de Cronbach. Este indicador -que apareció en 1951- es útil para medir la fiabilidad de una encuesta. Con ello se puede estimar el valor de la correlación cuadrática entre el puntaje observado en el piloto y la puntuación que normalmente debería ser (Cervantes, 2005). Su fórmula matemática es:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{h=1}^n \sigma_{k,h}}{\sigma_X^2}; \quad \forall h \neq k \quad (\text{Ecuación 7})$$

donde n es el número de partes, y k y h son partes sobre las que se calcula el estadístico. De acuerdo con Nunnally (1978), el índice debe ser mayor a 0.70 para declarar a una encuesta como fiable; toda vez que en la prueba definitiva se busca que el coeficiente sea superior a 0.80 para asegurar la confiabilidad de los datos.

La medición del índice de fiabilidad mediante el coeficiente Alfa Cronbach y la ejecución de las encuestas pilotos -primero a estudiantes, y luego a algunos comuneros-, propiciaron modificaciones al diseño de la encuesta hasta llegar a la versión mostrada en el anexo 2. También fueron importantes las aportaciones de expertos sobre el tema; de ahí que se tomaran en cuenta los comentarios de los tutores de este trabajo.

En el segundo ejercicio piloto, ejecutado con miembros de la “Ronda Comunitaria” de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, se denotó que algunas preguntas no eran lo suficientemente claras para los participantes. Este es un problema muy común en este tipo de encuestas, y puede sesgar las respuestas y los resultados (AMAI, 2008; Brouwer et al., 2017). Por ello, fue necesario mejorar la redacción en algunas preguntas, así como reformular uno de los atributos incluidos en el experimento de elección (dicho proceso es descrito en el apartado 4.1).

La ejecución de la encuesta en campo fue en la cuarta semana de abril de 2019. En ella participaron 71 personas de los pueblos de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitic, San Nicolás Totolapan y San Andrés Totoltepec; quienes pertenecen a brigadas de conservación y por ende realizan o han realizado acciones de conservación ambiental en la zona de estudio. Fue posible reunir a tal cantidad de personas gracias a las gestiones de los líderes y comisariados de dichas comunidades y ejidos.

Tras la ejecución de la encuesta, se procedió a vaciar la información en una base de datos en Office Excel (Anexo 3). Para un mejor análisis estadístico, cada pregunta representó una variable, y todas las respuestas de opción múltiple fueron codificadas en parámetros numéricos. Solo las preguntas abiertas se registraron textualmente. Con ello se buscó facilitar su procesamiento, el cual fue realizado a través de Office Excel (www.office.com) y STATA versión 13 (www.stata.com).

Luego, se procedió a realizar el análisis de las estadísticas descriptivas, obteniendo la información sobre el promedio y preponderancia de cada una de las preguntas. Con ello fue posible obtener las características socioeconómicas de los encuestados (edad, género, actividad económica desempeñada, ingresos de sus hogares, etc.), sus intereses en cuanto a su participación en las actividades de conservación, las condiciones en las que las desarrollan y sus elecciones de escenarios.

Por último, y en afán de responder la pregunta de investigación, se procedió a realizar el análisis del logit condicional mediante la herramienta *clogit* de STATA. Con ello, se obtuvo el modelo logístico que permite explicar la tendencia en las elecciones de los escenarios; buscando con ello predecir la probabilidad de que determinados parámetros de cada atributo pudieran ser seleccionados. De esta manera, se facilita el proceso de determinar el peso de los atributos seleccionados en el experimento de elección, de modo que se pueda vislumbrar un escenario que proporcione mayor satisfacción y que sea considerado en las políticas de conservación ambiental.

3. CASO DE ESTUDIO: CUATRO NÚCLEOS AGRARIOS DEL SUELO DEL CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO

3.1. Caracterización general del caso de estudio

Para la realización de esta investigación, se tomaron en consideración cuatro núcleos agrarios con régimen de propiedad social de la tierra, ubicados en el Suelo de Conservación, en la zona suroeste de la CDMX (Figura 8). Estos fueron: las comunidades de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitic, y los ejidos de San Nicolás Totolapan y San Andrés Totoltepec. Estos núcleos agrarios cubren una superficie aproximada de 12,973 ha (CIBIOGEM, 2019; PAOT-SEDEMA, 2012).

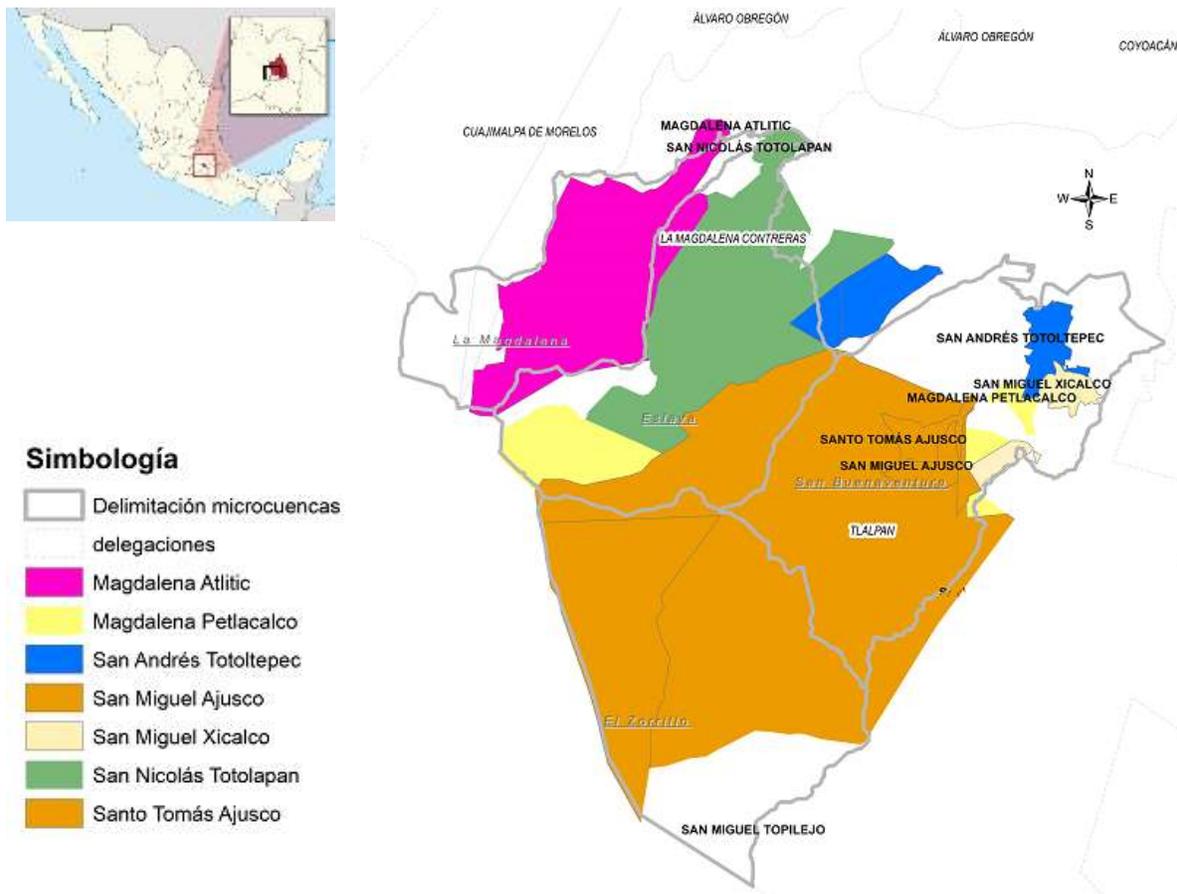


Figura 8. Núcleos agrarios de la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas Geográfico del SC-CDMX PAOT-SEDEMA (2012) y Polígonos agrarios del RAN (s.f.)

Es difícil determinar las razones por las que haya una variación considerable entre los datos mostrados por PAOT (2012)³⁰ y CIBIOGEM (2019) (mostrados en la Tabla 6). Es posible que se deba a que el RAN tiene registros solo de los polígonos de los núcleos agrarios que no tienen juicios ni disputas territoriales, en tanto que PAOT-SEDEMA incluyó en su mapa todos los polígonos completos de las comunidades y ejidos. Adicionalmente, en el registro del RAN no se incluyen las 1,000 ha que pertenecían a San Miguel y Santo Tomás Ajusco y que ahora es el ANP de Cumbres del Ajusco, aspecto que PAOT-SEDEMA si lo hace. También podría ser indicador de la reducción de la superficie territorial en propiedad social.

Tabla 6. Superficie de los núcleos agrarios y número de propietarios

| Comunidad/ejido | PAOT (2012) | CIBIOGEM (2019) | Numero de ejidatarios (CIBIOGEM, 2019) |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|--|
| <i>San Miguel/Santo Tomás Ajusco</i> | 10,417 | 7,110 | 606 |
| <i>San Nicolás Totolapan</i> | 2,787 | 2,241 | 327 |
| <i>La Magdalena Atlitic</i> | 2,399 | 2,382 | 1,779 |
| <i>San Andrés Totoltepec</i> | 728 | 399 | 189 |
| TOTAL | 16,331 | 12,973 | 2,901 |

Fuente: Elaboración propia con datos de PAOT (2012) y CIBIOGEM (2019)

3.1.1. El Suelo de Conservación de la Ciudad de México: características y principales servicios ecosistémicos ofrecidos

Los cuatro núcleos agrarios que son analizados en esta investigación se encuentran dentro del Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Este es un espacio ubicado al sur de la capital mexicana, el cual fue creado con el fin de friccionar la expansión urbana, protegiendo a los ecosistemas periurbanos ubicados allí, y propiciando la conservación de los servicios ecosistémicos (Ímaz Gispert et al., 2011; Santos, 2013; Sheinbaum, 2011).

³⁰ Con respecto a los polígonos en blanco, la ubicada en el sur corresponde al ejido de San Miguel Topilejo, en tanto que uno de los polígonos de la zona noreste corresponde al Parque Ecológico de la CDMX y al Área Natural Protegida de San Nicolás Totolapan. Los polígonos de la zona noroeste aparentan estar en conflicto entre Santo Tomás Ajusco y La Magdalena Atlitic (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019).

El Suelo de Conservación fue instituido durante la segunda mitad del siglo XX, debido a que la CDMX estaba teniendo un rápido crecimiento en cuanto a su superficie y población. En el periodo 1900-1950, su tasa anual de crecimiento fue del 4.0 %; mientras que en el periodo 1950-1970 el promedio fue de 1.3%. Esto propició que la población pasara de los 345 mil habitantes en 1900, a poco más de 3 millones en 1950; y hacia 1970 ya rondaba en los 6 millones 900 mil personas (CentroGeo, 2019; Unikel, 1974).

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI, 2019) señala que, en 2015, habitaban en la capital mexicana aproximadamente 8,918,628 personas. La cifra es aún más grande si se contempla a todo el Valle de México. De acuerdo con un informe de ONU-Hábitat publicado en 2018, hacia el 2017 habitaban en toda la ZMVM más de 21 millones de personas, colocándose así como la quinta ciudad más habitada del mundo, solo superada por Tokio, Nueva Delhi, Shanghái y Sao Paulo.

Esta expansión urbana propició el crecimiento de asentamientos humanos en el Suelo de Conservación. Entre 1990 y 2000, las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB)³¹ ubicadas en el SC crecieron a un ritmo de 3.6%, mientras que para el periodo de 2000-2010 lo hicieron al 2.0% (Aguilar y Escamilla, 2013). Estos porcentajes son muy superiores si son comparados con el crecimiento de las delegaciones con SC (1.9% y 0.8% en los periodos mencionados). Adicionalmente, en 2005 existían 2,326 polígonos correspondientes a asentamientos humanos irregulares que representaban poco más de mil hectáreas, y en 2005 se estimaron 1,809 polígonos más, los cuales representaban aproximadamente 400 ha. (Aguilar y Escamilla, 2013).

La Figura 9 da una idea sobre la forma en que se ha expandido la Ciudad de México. Se observa que, a inicios del siglo XX, la superficie de la ciudad solo incluía al actual centro histórico. A partir de la década de 1940 comienza su proceso de metropolización, y a partir de 1950 se incluyeron a municipios del Estado de México. Desde entonces y hasta la década de 1990 se da un crecimiento sin precedentes, incluyendo además al municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo (CentroGeo, 2019). El crecimiento se dio principalmente hacia la zona norte, mientras que la zona sur de la CDMX no tuvo crecimientos considerables a partir de 1975.

³¹ un AGEB es una unidad básica del marco geoestadístico empleado por el INEGI, cuyo perímetro está representado generalmente por calles, avenidas, brechas y, en ocasiones, por rasgos físicos naturales y/o culturales, normalmente reconocibles y perdurables en el terreno (INEGI, s.f., consultado en <http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/217/datafile/F6/V610>).

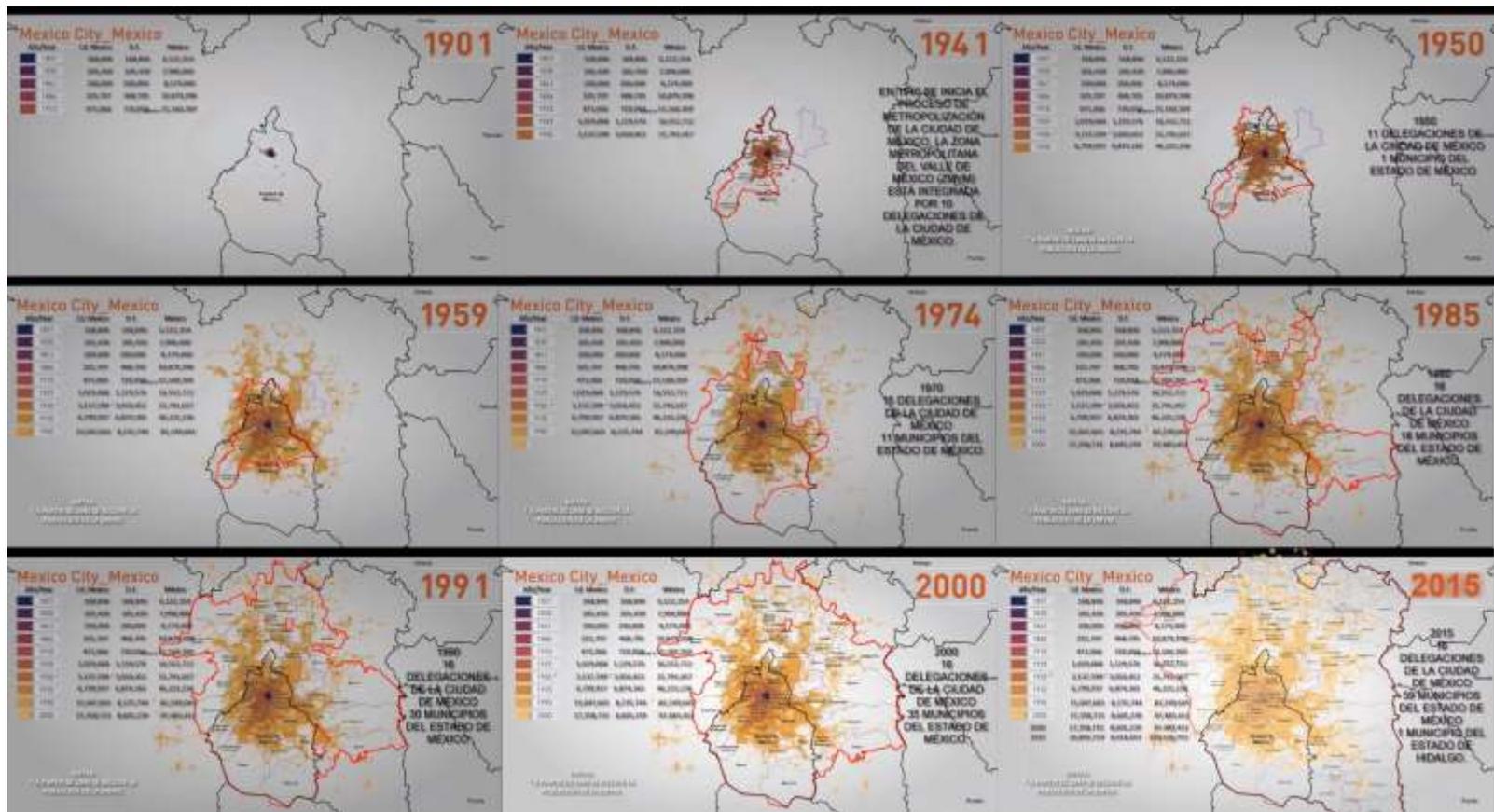


Figura 9. Expansión de la CDMX, 1901-2015

Fuente: Centro GEO 2019,

video disponible en <https://www.facebook.com/geografiageoinformaticageomatica/videos/247675192774126/>

La razón por la cual la zona sur del territorio de la Ciudad de México no se urbanizó de la misma manera que la zona conurbada del Estado de México se debió a que se implementaron mecanismos gubernamentales para frenar la urbanización hacia la zona sur, procurando mantener territorios de conservación. Esto comenzó desde 1978 a través del Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal; en el cual la superficie de la CDMX fue dividida en territorios destinados a regiones urbanizadas, reservas territoriales y zonas dedicadas a la conservación.

Posteriormente, en 1982, se estableció la delimitación de las fronteras entre el área urbana y la de conservación ecológica, esto en la declaratoria de Usos y Destinos para el Área de Conservación Ecológica Del DF. Más adelante, en 1987, se desarrolló el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (PGDUDF), en el que se determinó la clasificación del suelo en “apto para el desarrollo urbano” y “áreas de preservación ecológica” (Sheinbaum, 2011). Ello propició además la aparición de la veda forestal³²(Santos, 2013; Sheinbaum, 2011).

En la década de 1990 se ratificaron los acuerdos para la creación del Suelo de Conservación, que habían sido desarrollados en el PGDUDF (Aguilar Martínez y Escamilla, 2009). En 1992 se estableció, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, la declaratoria del área de preservación ecológica; ratificando los límites que habían sido establecidos en 1987 (Aguilar Martínez y Escamilla, 2009). A su vez, en 1996, el Programa General de Desarrollo Urbano instituyó la estructuración del espacio territorial a través de la integración de un sistema megalopolitano de áreas protegidas. Fue en esta declaratoria que se modificó el término “área de preservación ecológica” por “Suelo de Conservación” (Sheinbaum, 2011).

Como tal, el Suelo de Conservación (ver Figura 10) fue formalizado con el Programa General de Ordenamiento Ecológico Territorial del Distrito Federal (PGOE-DF) en el año 2000; erigiéndose a partir de ese momento como un instrumento político de carácter ambiental, en lugar de uno de gestión urbana, tal como se había estado haciendo (Aguilar Ibarra y Escamilla, 2009; Sheinbaum, 2011).

³² Derivado de la política de concesiones forestales y del inapropiado esquema de manejo forestal basado en el aprovechamiento selectivo de los mejores individuos del bosque, surgió la preocupación por detener la degradación de los bosques en el país. Por ello se decreta en 1947 la veda forestal para el Distrito Federal (DOF 1947) que prohíbe el aprovechamiento comercial de madera y otros recursos naturales en la zona (Parás & Pérez-Escamilla, 2004; Sheinbaum, 2011).

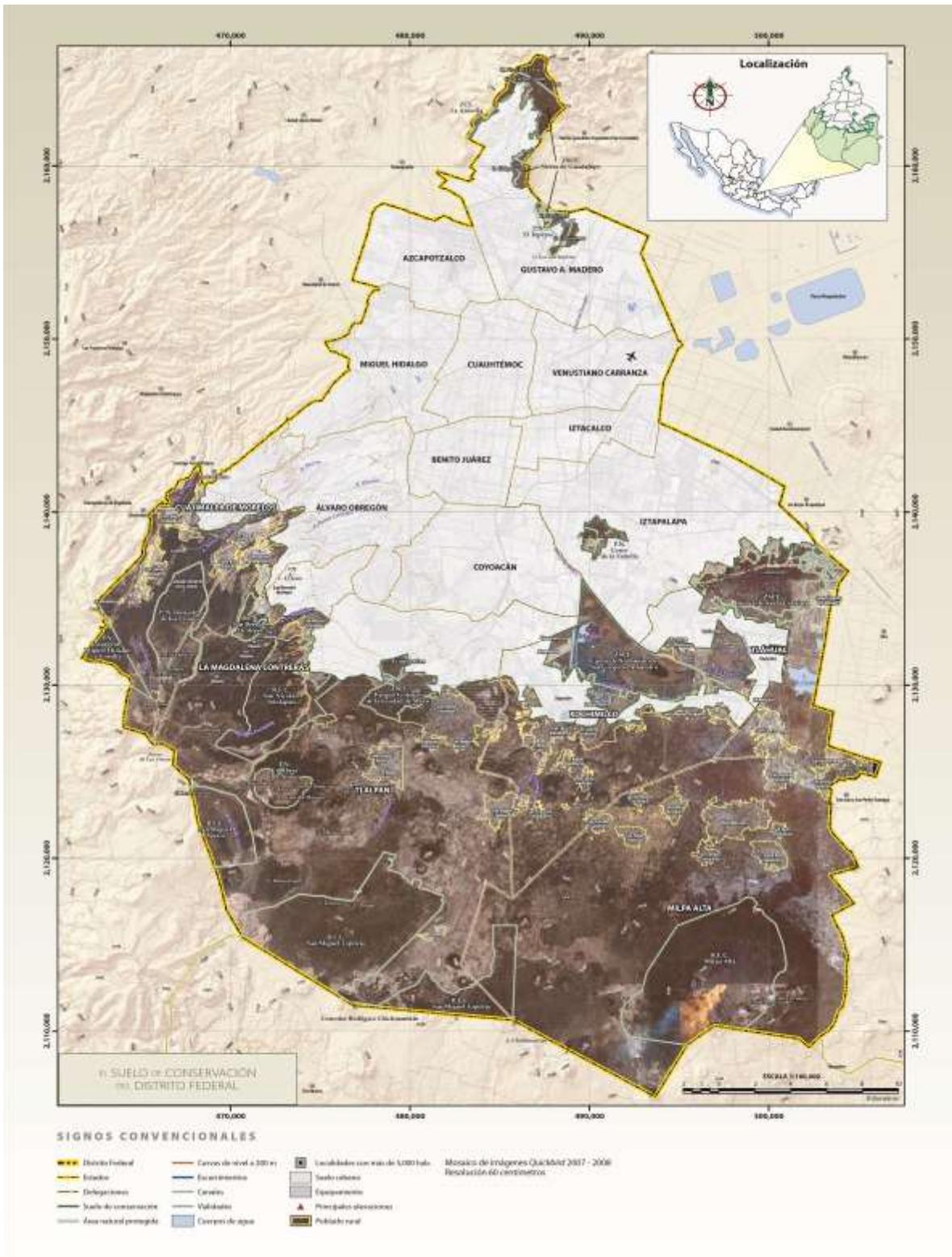


Figura 10. El Suelo de Conservación de la CDMX

Fuente: Tomado del Atlas geográfico del Suelo de Conservación de la CDMX, PAOT-SEDEMA (2012)

Actualmente, el Suelo de Conservación de la Ciudad de México cuenta con una superficie de 88,442 hectáreas, los cuales representan el 59% del territorio de la entidad (Pisanty et al., 2009; Sheinbaum, 2011). Se encuentra distribuida en 9 alcaldías, entre las que destacan Milpa Alta, Tlalpan, Xochimilco, Cuajimalpa y Tláhuac. Se estima que el 71% se encuentra bajo el régimen de propiedad social, el 23% pertenece a la propiedad privada y el 6% es de propiedad pública del GCDMX (PAOT-SEDEMA, 2012). En el SC también existen 23 Áreas Naturales Protegidas que cubren una superficie de 26,047 hectáreas; y también hay 44 núcleos agrarios (CIBIOGEM, 2019). Además, en dicho territorio existen Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE) que abarcan 13,500 hectáreas, establecidas mediante Acuerdo con las comunidades y ejidos y la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) (Tabla 7).

Tabla 7. Porcentaje de las alcaldías con REC's y ACCE's

| Álcaldía con REC y/o ACCE | Superficie destinada |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Milpa Alta | 32.2% |
| Tlalpan | 29.4% |
| Xochimilco | 11.9% |
| Cuajimalpa de Morelos | 7.5% |
| Tláhuac | 7.2% |
| La Magdalena Contreras | 5.9% |
| Álvaro Obregón | 3.1% |
| Iztapalapa | 1.4% |
| Gustavo A. Madero | 1.4% |

Fuente: CORENADR-SEDEMA (2019)

Con la declaratoria del PGOEDF en 2000 y los señalamientos de la Ley Ambiental del Distrito Federal, se estableció que el Suelo de Conservación no debía ser alterado para fines de urbanización (Santos, 2013). Sin embargo, este territorio ha ido cediendo ante una urbanización que continúa creciendo: se estiman que la pérdida anual de las zonas forestales en el SC es de 250 hectáreas aproximadamente (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019:33). Esto es fomentado principalmente por tres causas: la ampliación de los poblados rurales, el surgimiento de asentamientos irregulares y la urbanización difusa (Sheinbaum, 2011).

Existen cinco tipos de uso del suelo en el Suelo de Conservación (CIBIOGEM, 2019):

- El 44.7% es de uso forestal, correspondiente a 39,547 ha;

- El uso agrícola corresponde al 32.3% del Suelo de Conservación, equivalente a 28,566 ha (las dos terceras partes de las actividades agrícolas se realizan en Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco);
- El 11.1% está dedicado a pastizales y matorrales;
- El 11.7% está destinado a usos urbanos, es decir, en 10,347 ha. En estos espacios habitan 850 mil personas, ya sea en poblados rurales o asentamientos humanos irregulares;
- El 0.2% corresponde a humedales y vegetación subacuática.

A pesar de su importancia, el Suelo de Conservación de la Ciudad de México continúa teniendo cambios de uso del suelo. Se identifican cinco razones por las cuales sigue ocurriendo esto (Aguilar y Escamilla, 2013):

- La transformación de los núcleos agrarios, que pasaron de una tradición agropecuaria a ser núcleos de ocupación de suelo que se densifican y se expanden más allá del territorio permitido;
- La tolerancia institucional hacia los asentamientos humanos irregulares;
- Lo atractivo que resulta la zona para la ocupación habitacional por las amenidades y servicios ecosistémicos que presenta;
- Los comuneros y ejidatarios, que por sus condiciones socioeconómicas han permitido la subdivisión de las propiedades para la llegada de nuevos pobladores;
- El desinterés por la conservación de los recursos naturales;
- La ineffectividad de los proyectos institucionales de planeación urbana y ambiental para detener de manera eficiente la ocupación en las zonas periurbanas.

Aunado a esto, hay que considerar el crecimiento de la población dentro de las comunidades (Santos, 2013). Debido a que su régimen de propiedad les permite parcelar sus terrenos, sus territorios son predispuestos a cambios de uso de suelo de los “nuevos propietarios”, mediante la construcción de una casa o la conversión de terrenos a agrícolas.

La necesidad de adquirir vivienda por parte de las familias económicamente desfavorecidas de la Ciudad de México ha propiciado la adquisición de predios en el Suelo de Conservación, contribuyendo así a su degradación (Santos, 2013; Scheingart y Salazar, 2003). Esto se combina con el interés de algunos comuneros de lucrar con sus territorios, sobre todo debido a las condiciones de marginalidad en la que se desenvuelven, y que les lleva a vender o

poner en renta sus territorios, o bien a practicar actividades que son ilegales en estos espacios, tales como la tala y la extracción de materiales (Rojo Negrete, 2018).

La declaración del Suelo de Conservación de la CDMX como zona protegida es un buen paso para los objetivos de preservación ambiental, pero no es suficiente para afrontar los problemas ambientales que sufre con la urbanización. Hace falta realizar más acciones que logren paliar aquellas dinámicas sociales que influyen en los procesos de degradación de este territorio. El fomento del bienestar de los comuneros y ejidatarios por parte del ámbito institucional es deseable, pero debe ser ejecutada de tal manera que incida adecuadamente en el tejido social de las comunidades y ejidos. De lo contrario, es posible caer en incentivos perversos³³ que propicien la búsqueda del lucro o las competencias entre pobladores, lo que conlleva a una mayor degradación ambiental.

La importancia del Suelo de Conservación radica principalmente en los servicios ecosistémicos que en él se producen, y que son indispensables para el mantenimiento de la calidad de vida de quienes habitan en la Ciudad de México. Por ello se dice que el SC puede existir sin la Ciudad de México, pero la Ciudad de México no puede existir sin el SC (Secretaría del Medio Ambiente, 2016).

El Suelo de Conservación brinda diversos servicios ecosistémicos que son vitales para el funcionamiento de la CDMX. Entre ellos destacan la provisión de agua, alimentos y madera, la regulación de los ciclos hídricos, eólicos y de carbono, los beneficios de apreciación del paisaje y arraigo cultural, etc. (Secretaría del Medio Ambiente, 2016) Considerando que en esta reserva se localiza el 12% de la riqueza biológica nacional (Perevochtchikova, 2016), los servicios ecosistémicos más representativos de la región de estudio (de acuerdo con el grupo focal) son:

- Captura de carbono, lo cual es posible gracias al funcionamiento eco-fisiológico del bosque (Rojo Negrete, 2018). Acorde con los datos de PAOT (2002) y PAOT (2012), el bosque de oyamel captura 83.22 ton/ha., el bosque de pino 39.85 ton/ha. y el bosque mixto captura 33.56 ton/ha., todos estos anualmente. Por lo tanto, el potencial de

³³ Un incentivo perverso tiene un resultado no intencionado y no deseado, el cual contrario a los objetivos de los que instituyen el incentivo.

almacenamiento de carbono en biomasa de la zona de estudio es de aproximadamente 221 CarTon/ha anuales (Rojo Negrete, 2018);

- Biodiversidad, considerada de gran valor debido al relativo buen estado de conservación de los ecosistemas de la zona, aunado a la riqueza y distribución de la población faunística, tanto mixta como endémica (Rojo Negrete, 2018). La mayoría de los sitios aptos para la provisión de hábitad se encuentran donde hay una gran heterogeneidad de unidades geográficas; las cuales, mediante sus interacciones y dinámicas biológicas, permiten la producción de bienes y servicios que resultan útiles para el humano;
- Hídricos; de acuerdo con PAOT-SEDEMA (2012), el escurrimiento superficial de la zona está calculada en 301 a 500 mm anuales, aunque hay rangos de 201 a 300 mm/año y de 501 a 600 mm/año. Esto permite que la aptitud para la infiltración sea de niveles medios a altos, lo que nos habla de su gran capacidad de captar agua, especialmente en aquellas zonas donde hay alta presencia de bosques (PAOT, 2012).

Por su parte, los servicios ambientales que son proporcionados por el Suelo de Conservación señalados por instancias gubernamentales como los más relevantes son los siguientes (Primer Informe de Gobierno SEDEMA, 2013; en Secretaría del Medio Ambiente, 2017):

- Recarga del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. El 41% del agua que se consume en la CDMX proviene de éste y de otras fuentes subterráneas. El SC es la principal fuente de recarga con un volumen promedio anual de 151 millones de metros cúbicos;
- Reducción de la contaminación del aire. La cubierta vegetal permite fijar gases que promueven el efecto invernadero. El volumen de carbono total almacenado en el SC se estima en 8.5 millones de toneladas de carbono;
- Reservorio de Biodiversidad. En el SC se concentra el 12% de la riqueza biológica nacional con más de 4,500 especies de flora y fauna. Se estima que hay 22 especies de peces, 18 especies de anfibios, 39 especies de reptiles, 355 especies de aves, 83 especies de mamíferos y más de 3000 especies de plantas vasculares;
- Regulación del clima. La cubierta vegetal actúa como elemento regulador del clima al absorber una importante cantidad de radiación solar. En el último siglo la temperatura

en CDMX aumentó 4°C, de los cuales 3°C corresponden al efecto “isla de calor”, producto de la urbanización;

- Estabilización de suelos. La cubierta vegetal disminuye los procesos de erosión eólica, el 89% del SC tiene una capacidad de retención de suelo entre alta y media, si esta capacidad cambiara a erosión ligera, se generarían alrededor de 10 mil toneladas de partículas al año;
- Retención de agua. La cubierta vegetal disminuye los procesos de erosión hídrica, la capacidad de retención de agua evita inundaciones y daños a la infraestructura hidráulica y urbana; y
- Posibilidades de recreación y mantenimiento de valores escénicos y culturales.

Los principales beneficios de la naturaleza considerados como los que más inciden en la vida de los habitantes de la Ciudad de México son los de recreación, en específico observación de la vida silvestre, paisaje y actividades recreativas (Álvarez García, 2017). No obstante, los principales beneficios de los SE radican en aquellos que inciden en la salud de las personas. Esto al proveer beneficios tales como captura de carbono y captación de agua del subsuelo.

Con todo lo anterior, se determina que los servicios ecosistémicos ofrecidos por el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, tienen una gran relevancia para el bienestar de los habitantes a escala local y también para la capital mexicana. Los principales servicios son los de captación del agua, conservación de la biodiversidad y captura de carbono, ya que inciden sobre la salud y las dinámicas sociales de la región. No obstante, estos no son los más apreciados por los habitantes de la capital mexicana, quienes valoran más los servicios de recreación y paisaje (Álvarez García, 2017).

3.1.2. Características biofísicas de la zona de estudio

Los núcleos agrarios a analizar en esta investigación se encuentran insertos dentro de las microcuencas “Eslava”, “El Zorrillo”, “San Buenaventura” y “Magdalena”³⁴ (Figura 11); las

³⁴ Estas microcuencas son caso de estudio del Proyecto CONACYT 290832 “Trajectories of social-ecological systems in Latin American Watersheds: Facing complexity and Vulnerability in the context of Climate Change (TRASSE)”.

cuales se ubican en las alcaldías Tlalpan y Magdalena Contreras y en su conjunto representan 23,459 hectáreas (PAOT-SEDEMA, 2012). De estas, 18,372 ha. corresponden a superficie forestal, 1,979 ha. corresponden a superficie agrícola y 2,978 ha. es superficie urbana (PAOT-SEDEMA, 2012).

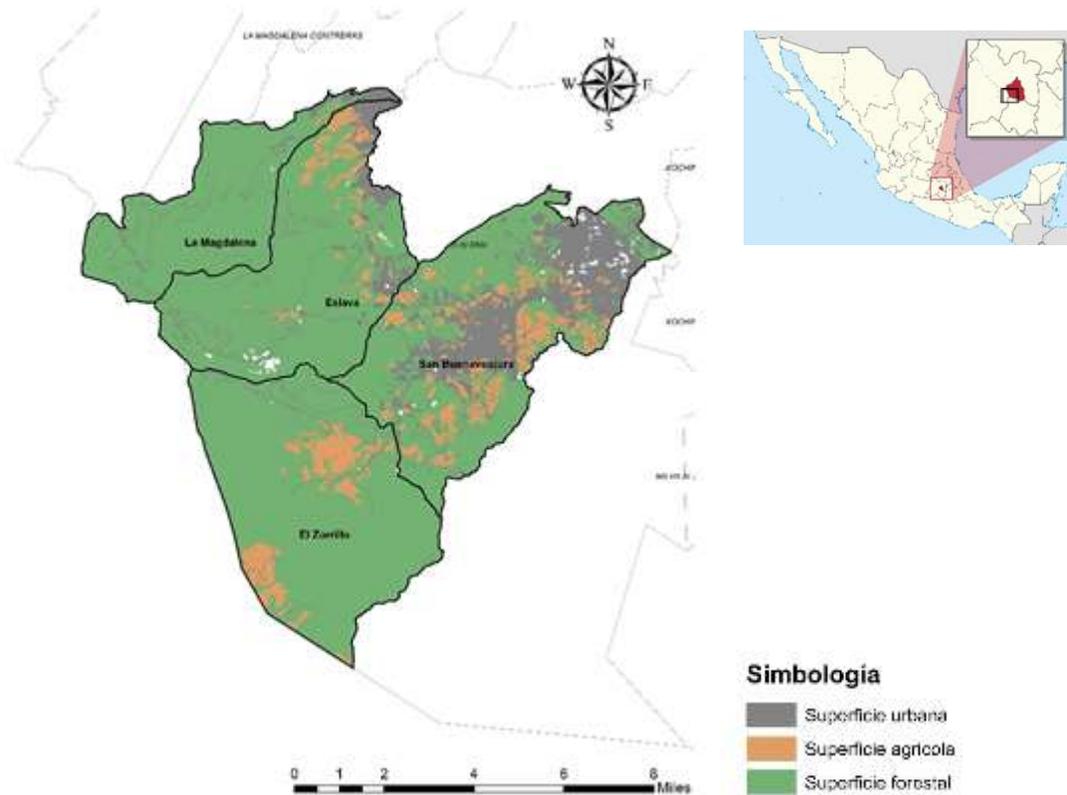


Figura 11. Cuatro microcuencas del Suelo de Conservación de la Ciudad de México

Fuente: Elaboración propia con datos de PAOT-SEDEMA (2012)

Al respecto, es necesario definir el concepto de microcuenca. Estas hacen referencia a las cuencas hidrográficas, las cuales son:

“son espacios territoriales delimitados por un parteaguas (partes más altas de montañas) donde se concentran todos los escurrimientos (arroyos y/o ríos) que confluyen y desembocan en un punto común llamado también punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago (formando una cuenca denominada endorreica) o el mar (llamada cuenca exorreica). En estos territorios hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o

mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes). Las cuencas hidrográficas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas (sedimentos, contaminantes y nutrientes) a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes” (Cotler-Avalos et al., 2013:7).

Una cuenca³⁵ es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre mil y cinco mil hectáreas (Ordóñez, 2011).

Las cuatro microcuencas en cuestión están ubicadas en el Eje Neovolcánico Transversal. Este está conformado por una serie de planicies escalonadas, cuyo origen es la subducción de la placa de Cocos y Rivera, que está debajo de la placa de Norteamérica (Perevochtchikova, 2016). Esta meseta volcánica conecta a la Sierra Madre Oriental con la Sierra Madre Occidental, cuyos picos se elevan a más de 3,500 metros sobre el nivel del mar (Yarza De la Torre, 2003). La región, por lo tanto, se encuentra entre los 2,850 y 3,889 msnm; y sus principales elevaciones son: la cruz del Marqués (3,930msnm), el Pico del Águila (3,880 msnm), Santo Tomás (3,710 msnm) y Mezontepec (3480 msnm) (Martínez Jiménez, 2015; Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018).

De las cuatro microcuencas, tres se encuentran en la región hidrológica del Pánuco - Magdalena, Eslava y San Buenaventura-, en tanto que la microcuenca de El Zorrillo pertenece a la cuenca del río Balsas (PAOT-SEDEMA, 2012). Cabe aclarar que las cuencas se definen por su aptitud de depósito; esto al captar el agua de lluvia y nubes, para encausarlas hacia una corriente principal y conducir las hasta un punto común de salida (Cotler-Avalos, Galindo-Alcántar, A., González-Mora, Pineda-López, y Ríos-Patrón, 2013). En este sentido, se entiende que las tres primeras microcuencas confluyen junto con el resto de la cuenca del valle de México hacia el río Pánuco, el cual llega hasta el Golfo de México. Por su parte, las aguas que discurren

³⁵ De acuerdo con Salas-Zapata et al. (2011), una cuenca es un ecosistema cuando en su delimitación únicamente se tienen en cuenta las relaciones entre la fauna y la flora y sus factores abióticos, pero se convierte en un sistema socio-ecológico cuando se consideran las poblaciones humanas que habitan la cuenca y se benefician de sus servicios ecosistémicos, sus modos de organización social y su comportamiento demográfico, las industrias que se ubican en la zona y los impactos que generan en los ríos y lagos, y las características propias del ecosistema como el paisaje, las especies que lo habitan y sus servicios ecosistémicos.

en El Zorrillo se unen con otras en el río Balsas y terminan en el Océano Pacífico (Cotler, 2004; Perevochtchikova, 2016).

El principal tipo de suelo en las microcuencas en cuestión es andosol húmico³⁶; y está conformado por rocas ígneas extrusivas, es decir, rocas formadas a partir de derrames de magma que se enfriaron y se solidificaron (Martínez Jiménez, 2015). Éstas se formaron a partir de los derrames de lava que surgieron tras la erupción del volcán Xitle, hace aproximadamente 1670 años (Siebe, 2009). En esa región también hay presencia de suelos Feozem (Geyico, haplico, luvico y eutrico), y litosoles (Rojo Negrete, 2018), los cuales permiten que el suelo, aún pedregoso, sea altamente productivo. Esto también es posible gracias a las condiciones climáticas húmedas que imperan en la zona, a los materiales volcánicos que han sido depositados en el suelo y a los procesos de intemperismo que generan los minerales con estructura cristalina de bajo orden (Jiménez, 2011; en Perevochtchikova, 2016).

Las cuatro microcuencas en cuestión tienen una aptitud considerable para captar agua y almacenarla en el subsuelo, tal como se muestra en la Figura 12 (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018). Esto se debe a las características geológicas de la Sierra de las Cruces y del Chichinautzin -poroso y andesítico-, que propicia que el agua de la lluvia no forme escurrimientos perennes en la superficie (Álvarez, 1987; en Perevochtchikova, 2016), lo cual implica que gran parte se filtra al subsuelo. No obstante, en temporadas de lluvias intensas es posible observar corrientes fluviales intermitentes (Perevochtchikova, 2016).

La región del Ajusco a estudiar tiene la aptitud para captar una media anual de 800 a 1,676 mm de precipitación, y el periodo de lluvias torrenciales va de mayo a octubre (Perevochtchikova, 2016). De acuerdo con diversos expertos en el tema consultados en 2019 (O. Escolero y S. Olea, Instituto de Geología, UNAM), es imposible saber con exactitud el volumen de agua contenido en los acuíferos de este espacio territorial, sin embargo, podemos darnos la idea de que es muy alto (Figura 12), ya que las extracciones que se realizan de los pozos ubicados en la zona van de los 25 a 40 litros por segundo (Perevochtchikova, 2016).

³⁶ Este es un tipo de suelo formado a partir de materiales ricos en vidrio volcánico y en materia orgánica (Ortíz y Ortíz, 1984, en Rojo Negrete, 2018).

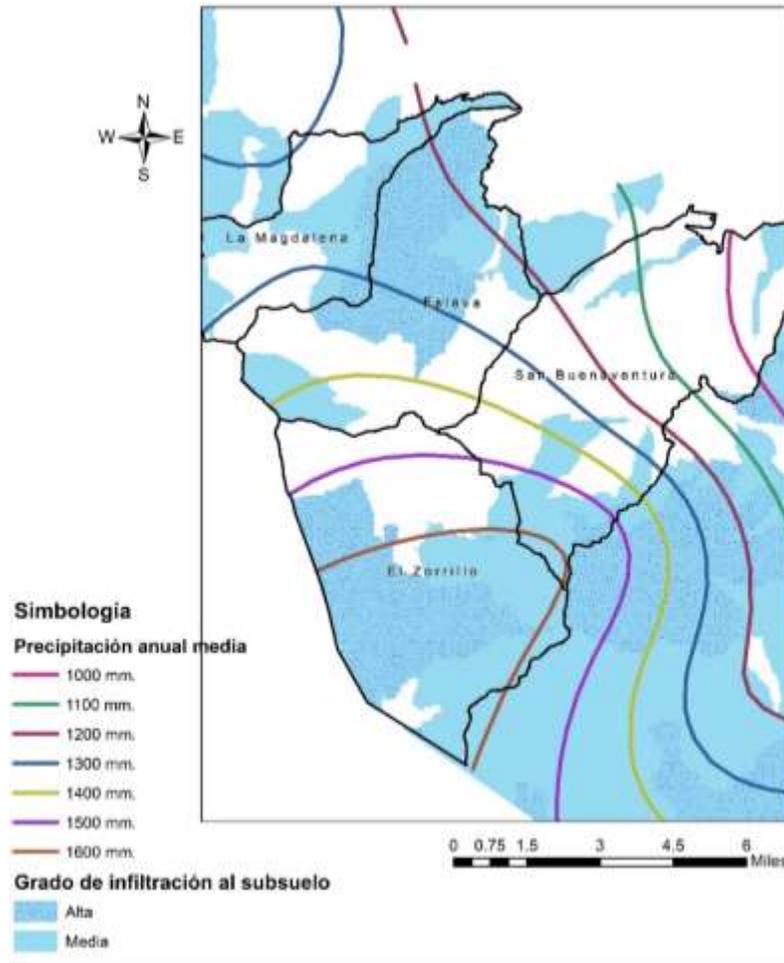


Figura 12. Grado de infiltración y de precipitación de las microcuencas de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de PAOT (2012)

El clima preponderante en las microcuencas en cuestión es templado en las partes menos altas, y semifrío en los picos de las montañas, además de que es subhúmedo con veranos frescos y lluvias intensas (Rojo Negrete, 2018). Estas características se deben a que el conjunto montañoso del Cerro del Ajusco y del Chichinautzin sirve como barrera orográfica a los vientos que provienen del norte, por lo que la humedad queda atrapada en esta zona por los procesos de ascendencia y condensación de la humedad (Toscana, 1998; en Perevochtchikova, 2016). El efecto de “inversión térmica” propicia que la contaminación atmosférica de la ciudad se “estaque” en su zona más baja, dado que hay corrientes de aire que bajan de las montañas. Las temperaturas anuales presentan valores de 15°C en altitudes menores, a 8 a 12°C en las zonas más altas; lo cual se debe al fenómeno de la disminución de temperatura con mayor altitud. Es

por ello que se pueden alcanzar temperaturas mínimas de -6° y máximas de 22° (PAOT-SEDEMA, 2012; en Perevochtchikova, 2016).

Las características de las cuatro microcuencas de estudio han permitido la existencia de una gran diversidad de plantas y animales, numerosos recursos naturales, y la provisión y regulación de los servicios ecosistémicos, como la conservación de la biodiversidad, la captación de agua y de carbono, la recreación y la provisión de agua y alimentos (Perevochtchikova, 2016).

La región sur del valle de México tiene reportados ocho tipos de vegetación: pastizal, bosque de coníferas, bosque mixto, bosque de encinos, bosque mesófilo, matorral xerófilo, y tipos acuáticos y subacuáticos (Velázquez et al., 2010; en Perevochtchikova, 2016). Asimismo, se han detectado más de 52 especies de animales, entre los que destacan: roedores, mamíferos, murciélagos, insectos, legomorfos (conejos), y tlacuaches, armadillos y venados cola blanca; así como gran número de aves, anfibios y reptiles (PAOT-SEDEMA, 2012).

La presión por el cambio de uso de suelo está conllevando a una mayor degradación de los ecosistemas existentes en la zona (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018). Esto es resultado tanto por las actividades ilegales que se practican en la región -principalmente relacionadas a extracción de recursos naturales y al depósito de deshechos-, así como de la expansión de las fronteras agrícolas y del casco urbano; los cuales resultan económicamente rentables para ciertos grupos sociales, aún si esto perjudica la calidad de vida del resto de la población (Rojo Negrete, 2018).

La degradación que sufre el Suelo de Conservación a partir de los asentamientos humanos irregulares es tolerada institucionalmente, mediante su inclusión a los programas delegacionales de desarrollo urbano. Esta problemática se combina con la promoción de actividades agropecuarias por parte de otras instancias gubernamentales como SAGARPA (Ímaz Gispert et al., 2011; Salazar, 2014; Schteingart y Salazar, 2003). La razón por la que muchas personas aceptan establecerse en estos territorios es porque esperan obtener los derechos de propiedad a un menor costo del que se obtiene en otras zonas de la ciudad. En el caso de los agricultores, ellos desean obtener mayores beneficios económicos. Todo esto estimula la ocupación ilegal del Suelo de Conservación, y se propicia que cada vez más núcleos agrarios tengan menos territorios en propiedad social.

La biodiversidad que existe en el Suelo de Conservación de la CDMX es altamente vulnerable ante la intervención humana (Balvanera, Astier, Gurri, y Zermeño-Hernández, 2017; Martínez Jiménez, 2015; Rojo Negrete, 2018). Y es que se ve afectado principalmente por los procesos de cambio de uso de suelo, los cuales a su vez derivan de la urbanización, la conversión del suelo forestal a agrícola, la aparición de asentamientos humanos, la tala forestal y a procesos de erosión, entre otros (PAOT, 2012). Esto ha propiciado la fragmentación del hábitat natural, deforestación y extensión de especies, y por tanto, un alto proceso de deterioro biológico y la reducción de la calidad y cuantía de los servicios ecosistémicos (Martínez Jiménez, 2015).

En la Figura 13 es posible visualizar cuan vulnerables son las microcuencas en cuestión ante los procesos de cambio de uso de suelo. Por su parte, la Figura 14 vislumbra la importancia que tiene esta región para proporcionar servicios ecosistémicos.

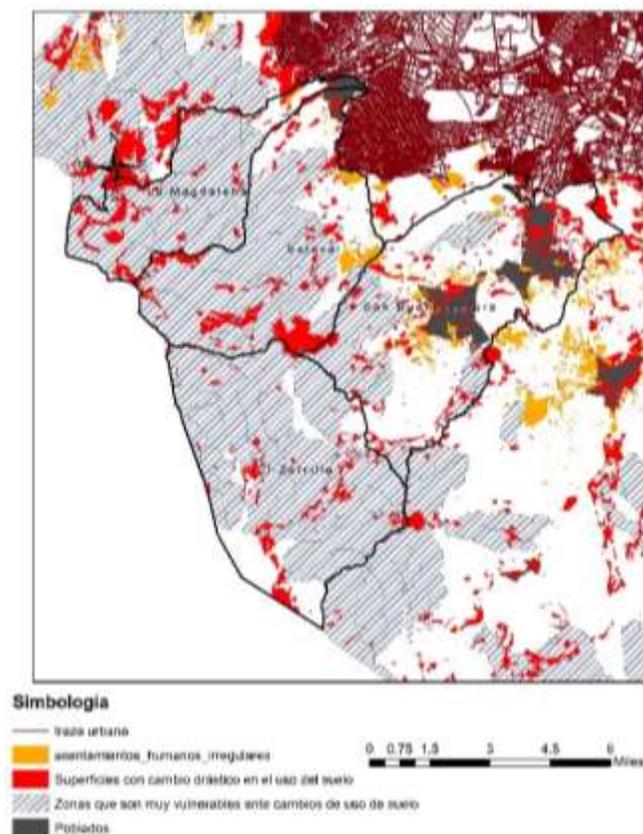


Figura 13. Zonas de alta vulnerabilidad y alteración ante cambios de uso de suelo en las microcuencas de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de PAOT (2012)

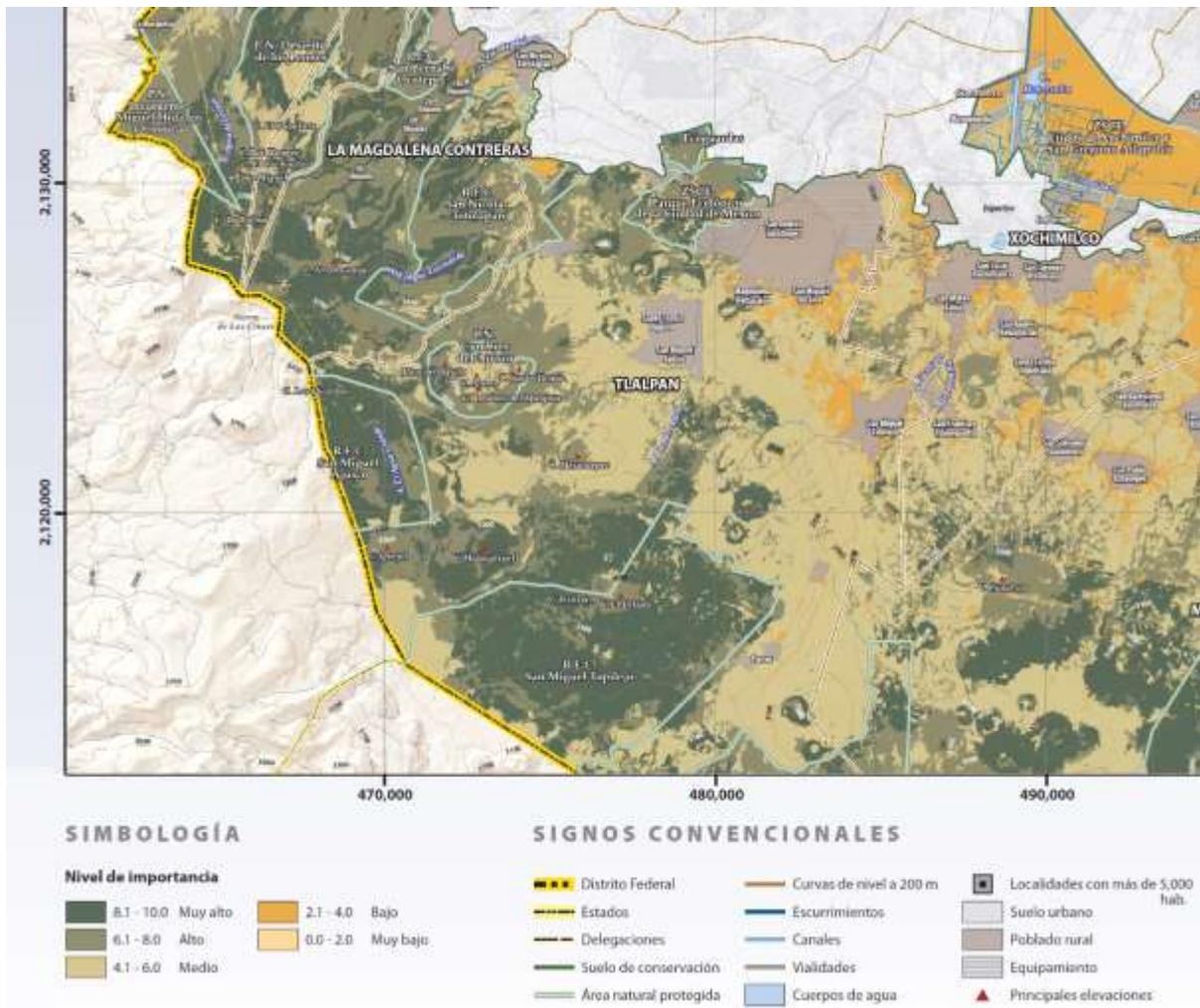


Figura 14. Grado de importancia de la zona de estudio para la generación de servicios ecosistémicos

Fuente: PAOT-SEDEMA (2012)

3.1.3. Historia, organización social y condiciones socioeconómicas de los núcleos agrarios del suroeste de la CDMX

A continuación, se hace un breve recuento de los acontecimientos más relevantes de los poblados de la zona de estudios microcuencas de estudio. Esto por considerarlo relevante para entender tanto la existencia de dichos poblados, como las costumbres y tradiciones de estos. Existen más referencias históricas de San Miguel y Santo Tomás Ajusco. Del resto de los núcleos agrarios solo se han podido recopilar información de páginas de internet que hacen

referencia a sus ancestros. Perevochtchikova (2016), México Desconocido (2012), Alcaldía de Tlalpan, (2019) y Bellinghausen (2018) han sido las principales fuentes de consulta.

Los habitantes de los poblados ubicados en las faldas del cerro del Ajusco tienen ancestros tepanecas. Este grupo étnico habría migrado hacia esta zona después de haber sido expulsados por los aztecas de las planicies del Valle de México. Tras la conquista del Imperio Azteca en 1521, algunas tribus nahuas también subieron al cerro, buscando huir de las masacres que ocurrieron en Tenochtitlan y alrededores. Como forma de negociación ante los españoles, el pueblo del Axusco (*Lugar de las flores del agua*) se rindió sin presentar batalla, por lo que Hernán Cortés autorizó la fundación de tal pueblo en el año de 1531³⁷.

El resto de los poblados del cerro del Ajusco fueron conformándose alrededor de éste. La Magdalena Petlascalco (*Donde se aparece la virgen en un petate*), San Andrés Totoltepec (*Cerro de las aves silvestres*) y San Miguel Xicalco (*lugar de casas de chichia y piedra*) se fundaron durante el Siglo XVI. San Nicolás Totolapan sería fundado también por las mismas fechas, y se le creó un reducto que fue el antecedente del poblado de La Magdalena Atlitic (*lugar donde abunda el agua*) (México Desconocido, 2012; Alcaldía de Tlalpan, 2019; Bellinghausen, 2018).

Se tienen registro de que estas comunidades apoyaron los movimientos insurgentes de Emiliano Zapata durante la Revolución Mexicana de 1910. Ellos enviaron contingentes de apoyo y resguardaron a los insurrectos en sus territorios. La ubicación estratégica de los poblados facilitaba estas acciones, ya que se encontraban conectados al Estado de Morelos por medio del ferrocarril; aunado a que estaban ubicados frente a la capital del país. Esto les valió represalias como la destrucción de la comunidad de San Miguel Ajusco, ocurrida en 1913 por órdenes del Gral. Victoriano Huerta (Alcaldía de Tlalpan, s.f.; Perevochtchikova, 2016).

Sería hasta el final de la Revolución, en 1924, que los pueblos arrasados pudieron ser reconstruidos. Fue también en ese año en que se realizó la primera restitución de territorios, gracias a los movimientos de la Confederación Campesina. En 1948 se realizaron todas las restituciones correspondientes, aunque ello conllevó a conflictos entre comunidades y ejidos

³⁷ Las comunidades de San Miguel y Santo Tomás habían permanecido fusionadas. Santo Tomás era considerada solo un barrio de San Miguel. No obstante que a partir de 1707 se inaugura dicho pueblo, con la construcción de su propia iglesia (Perevochtchikova, 2016).

aledaños. Las restituciones definitivas se llevaron a cabo durante la segunda mitad del siglo XX (Alcaldía de Tlalpan, s.f.; Perevochtchikova, 2016).

En 1936 se constituyó el primer esquema de veda forestal sobre los territorios comunales en esta región, al constituirse el Parque Nacional Cumbres del Ajusco. Esto significó una expropiación por parte del gobierno sobre los territorios de esta comunidad. Otra alteración de la propiedad comunal ocurrió cuando se construyó la Unidad Industrial de Explotación Forestal, Fábricas de Papel de Loreto y Peña Pobre, S.A. en 1947, lo que implicó la cesión de propiedades sociales a intereses privados. (Perevochtchikova, 2016).

No obstante, el suceso que marcaría el inicio de la expansión de la ciudad sobre estos territorios -en ese entonces rurales-, sería la construcción de la carretera Picacho-Ajusco en 1941. Esa carretera se convirtió en la principal alternativa con las cuales los pueblos de la zona se pudieron conectar a la Ciudad de México, propiciando así un mayor contacto con los gobiernos locales. Por ende, el número de habitantes comienza a acrecentarse, y se comienzan a alterar sus dinámicas sociales, transitando de regímenes rurales a otros en donde se incorporan las costumbres urbanas (Perevochtchikova, 2016).

De acuerdo con Moises Reyes (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019) y Perevochtchikova (2016), hoy en día perviven ciertas costumbres consuetudinarias, tales como las celebraciones religiosas a los santos patronos. Otras tradiciones ancestrales han comenzado a recuperarse, como la creación de asambleas comunitarias retroactivas, cuya ejecución supone la generación de propuestas de gestión para sus poblados. Sin embargo, al estar muy cerca de la Ciudad de México, han sido adoptados ciertos aspectos propios de las urbes, tales como el cambio de vestimenta y de las actividades económicas, con lo que se han desplazado las actividades rurales -agricultura y comercio de subsistencia- a las urbanas -comercio al por mayor y venta de tierras.

Dentro de los núcleos agrarios que se ubican en las microcuencas de estudio, habitan (Rojo Negrete, 2018):

- Comuneros/ejidatarios, que son propietarios con derecho de las tierras comunales;
- Originarios, quienes nacieron en la comunidad y familiares directos o cercanos de los comuneros; y
- Vecindados, quienes no nacieron en tales poblados, sino que han llegado de otros lugares a instalarse.

La máxima autoridad en cada comunidad y ejido es la Asamblea General. Ésta está conformada por todos los comuneros y/o ejidatarios titulares (o en su caso, de aquellos descendientes con carta poder), quienes tienen voz y voto en discusiones y tomas de decisiones sobre aspectos relevantes a su comunidad o ejido (Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018). En este sentido, las decisiones sobre la participación de la comunidad en algún programa -social o de conservación-, así como la aceptación de algún proyecto, está supeditada a la discusión, aceptación y condicionamiento de los comuneros/ejidatarios de la Asamblea (Rojo Negrete, 2018).

La Asamblea es la encargada de determinar una representación comunitaria o ejidal y un comisario, quienes desempeñan actividades de gestión por un periodo de 3 años -al menos que incurrieran en una falta que amerite su destitución. Estos son apoyados por un grupo de secretarios y comisiones, a quienes se les asignan las tareas correspondientes conforme a los objetivos de la comunidad/ejido.

La Asamblea se encarga también del establecimiento del Estatuto Comunal, con el cual se rigen las reglas de la convivencia comunitaria y el manejo de recursos naturales, la tierra de uso común y las parcelas individuales (RAN, 2011; en Perevochtchikova, 2016). Así, la organización comunitaria queda regida bajo una serie de decisiones que son tomadas en conjunto por los habitantes más representativos de las comunidades y ejidos, y son ellos quienes determinan las directrices y objetivos a establecer.

Las condiciones socioeconómicas en la que perviven los habitantes de los núcleos agrarios analizados en esta investigación son similares. El crecimiento de la población en esta región se debe, tanto a la expansión urbana -tras la llegada de un número considerable de avecindados-, como por el crecimiento interno de las familias (Rojo Negrete, 2018; Perevochtchikova, 2016). Las cifras han alcanzado tal magnitud que incluso, en 2010, ya había poblados con más de 30,000 habitantes (Tabla 8). Hoy en día se especula que la población ya se ha duplicado, incrementando con ello la presión sobre el abasto de servicios públicos, así como la demanda de tierras y vivienda (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019).

Tabla 8. Población en las comunidades de la cuenca de estudio

| Poblado | Población total | Población Masculina | Población femenina |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| La Magdalena Atliltic | 19730 | 9471 | 10249 |
| San Nicolás Totolapan | 93191 | 45495 | 47636 |
| San Andrés Totoltepec | 35076 | 17067 | 17995 |
| San Miguel y Santo Tomás Ajusco | 25926 | 12658 | 13186 |
| Total | 173923 | 84691 | 89066 |

Fuente: INEGI, 2010

De acuerdo con datos del DENU, en 2010, en los núcleos agrarios viven alrededor de 173,923 habitantes; de los cuales el 48% son hombres y el 52% son mujeres. Tal como se ve en la Tabla 8, San Nicolás Totolapan es el que tiene mayor población con 93,191 habitantes, en tanto que la de menor población es La Magdalena Petlacalco, con 9,257 habitantes. El 27.2% de la población es infantil (0 a 14 años), el 67.1% es adulta (15 a 64 años) y 5.7% es adulto mayor (más de 65 años).

Las principales actividades económicas practicadas en los núcleos agrarios en cuestión son: comercio, ecoturismo, ganadería y agricultura (INEGI, 2010). Asimismo, muchos de los oriundos salen de los poblados a trabajar a la Ciudad de México (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019). La población económicamente activa (PEA) representa el 44.17% de los habitantes, y su grado de desocupación va de los 3%-5% de la población total (INEGI, 2010). Esto nos habla de un dinamismo económico, el cual ha resultado de la interacción con la capital.

En la región se practican algunas actividades que son consideradas como ilegales por los lineamientos del PGOE-DF (Gobierno del Distrito Federal, 2001). Estas son: tala, extracción de tierra y piedra, extracción de musgos y hongos, turismo de alto impacto, tiraderos de basura clandestinos, invasión de asentamientos irregulares, entre otros (Imaz 2011, Sheinbaum 2011, Pérez-Campuzano, 2011; PAOT 2010; en Rojo Negrete, 2018). Esto ocurre derivado de las condiciones económicas en las que viven algunas de las familias oriundas, quienes, a falta de recursos monetarios, se ven obligadas a participar en dichos actos (Rojo Negrete, 2018).

Hacia 2010 existían 53,505 viviendas en las comunidades de las microcuencas de estudio. En ellas, el promedio de ocupación es de 4 personas por hogar. La principal carencia de estas consiste en el acceso al agua potable, ya que aún el 22% de los hogares no tenían

infraestructura para la provisión del vital líquido, esto es, 11,885 viviendas (INEGI, 2010). El 97% de las viviendas contaban con drenaje (muchos con fosa séptica), y el 99% de ellas tenían luz eléctrica.

De acuerdo con datos de INEGI (2010), el grado de rezago social de los poblados de las microcuencas de estudio va de medio a alto, concentrando los casos de mayor rezago social en los núcleos agrarios de La Magdalena Petlacalco, San Miguel y Santo Tomás Ajusco y San Miguel Xicalco. Los datos de INEGI (2010) indican que el grado de alfabetización de los 7 poblados es de 9 grados de escolaridad en promedio, que comprenden los niveles de primaria y secundaria. Asimismo, se resalta la alta vulnerabilidad de la población en términos de falta de derechohabiencia del seguro médico (57%). Con ello, podemos notar que el grado de carencias sociales en estos núcleos agrarios es alta, lo que indica que es necesario mejorar sus condiciones de vida.

3.2. Programas de conservación ambiental desarrollados en la zona suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX

La creación de los distintos programas e instrumentos de conservación ecológica han surgido como una forma de paliar la degradación en el Suelo de Conservación de la CDMX. El cambio de uso de suelo, que se manifiesta en deforestación y expansión urbana y agrícola, implica la desaparición de ecosistemas y con esto de los bienes y servicios ambientales, lo que a largo plazo puede traer efectos negativos sobre la calidad de vida de las personas. Por ello, la intervención gubernamental resulta esencial como forma de fomentar la coproducción de SE, aunque este debe ser ejecutada de manera adecuada para no obtener resultados contraproducentes o contrarios (Aguilar y Santos, 2011; Campuzano et al., 2012; en Perevochtchikova, 2016).

Derivado de las obligaciones que son contraídas tras inscribirse a los programas de incentivos y subsidios gubernamentales -principalmente en el ámbito ambiental-, los núcleos agrarios han constituido brigadas de trabajo. Estos están conformados por grupos de personas (10 personas), liderados por un jefe de brigada. Ellos realizan diversos tipos de labores, que van desde el monitoreo del patrimonio natural y cultural, conservación de recursos naturales, saneamiento, hasta el combate de incendios, acciones de reforestación y vigilancia. Estas

brigadas son constituidas con la aprobación de la Asamblea, y son financiados con recursos económicos provenientes de los programas gubernamentales. Se calcula que en las cuatro comunidades y ejidos participan aproximadamente 352 personas, divididas en diversas brigadas acorde a sus funciones (información de campo, 2019).

El dato de 352 participantes se ha obtenido de la siguiente manera: Inicialmente se les preguntó a los representantes de cada comunidad y ejido cuantas personas estimaban que participaban en actividades de conservación. En este sentido, se encontró que en San Miguel y Santo Tomás Ajusco colaboraban 60 personas, 63 en San Andrés Totoltepec, y 54 en San Nicolás Totolapan. Sin embargo, los que manifestaron estos datos reconocieron que estos datos eran imprecisos y que podrían ser inferiores a los reales (aunado a que el representante de La Magdalena Atlitic prefirió no contestar). Por lo tanto, se procedió a realizar una estimación con base en los lineamientos del Programa Altepetl. En sus reglas de operación (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019) se indica que se autoriza una brigada por cada 500 hectáreas de superficie forestal. Tomando en cuenta que los núcleos agrarios en cuestión cuentan con 15,860 hectáreas para uso forestal (PAOT-SEDEMA, 2012), se obtuvo que la zona de estudio puede contar hasta con 32 brigadas. Si se considera que cada brigada puede estar constituido por hasta 11 elementos -10 participantes y un jefe de cuadrilla-, se obtiene que podrían estar participando hasta 352 personas. Esta cantidad es coherente con lo observado en las visitas de campo.

La participación de estos núcleos agrarios en los programas gubernamentales de conservación ambiental obedece a un interés genuino por conservar sus territorios naturales (información de campo, 2019). Esto se debe al arraigo cultural que le tienen a la naturaleza, la cual es percibida como fuente divina de recursos y servicios ecosistémicos, a la que se le debe respetar y cuidar (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019). Este tipo de cosmovisiones propician el fomento de acciones de conservación ambiental, aspecto que es buscado por los programas de preservación ecológica como los PSA (Ruíz-Mallén et al., 2017).

Sin embargo, la anterior afirmación no necesariamente es concluyente. Si bien el discurso que ofrecen los entrevistados está bien fundamentado debido a sus valores y arraigos culturales, algunos estudios generados para regiones similares han demostrado otros datos. En una investigación realizada para comunidades y ejidos de los estados del centro y sureste del país en torno a los programas de PSA, se indica que solo el 25% de los encuestados afirmaron que su participación en los programas de PSA es motivada por el deseo de conservar sus

bosques (Ruíz-Mallén et al., 2017). Se asume que el principal interés de aquellos que conservan es el monto económico que reciben, e incluso hay una tendencia de desear obtener una compensación más alta si es que ésta no es de tipo económico (Costedoat et al., 2016). Esto puede deberse principalmente a las condiciones de pobreza en las que se encuentran la gran parte de los coproductores de SE, quienes requieren de más ingresos para poder solventar sus gastos básicos.

A continuación, se mencionan los programas de conservación ambiental más representativos que han sido implementados en los núcleos agrarios del SC considerados para el caso de estudio. Estos están amparados por los instrumentos de normatividad de la Ciudad de México, los cuales están enlazados jurídicamente desde el nivel federal de gobierno hasta los municipios. Estos son señalados en la Figura 15.

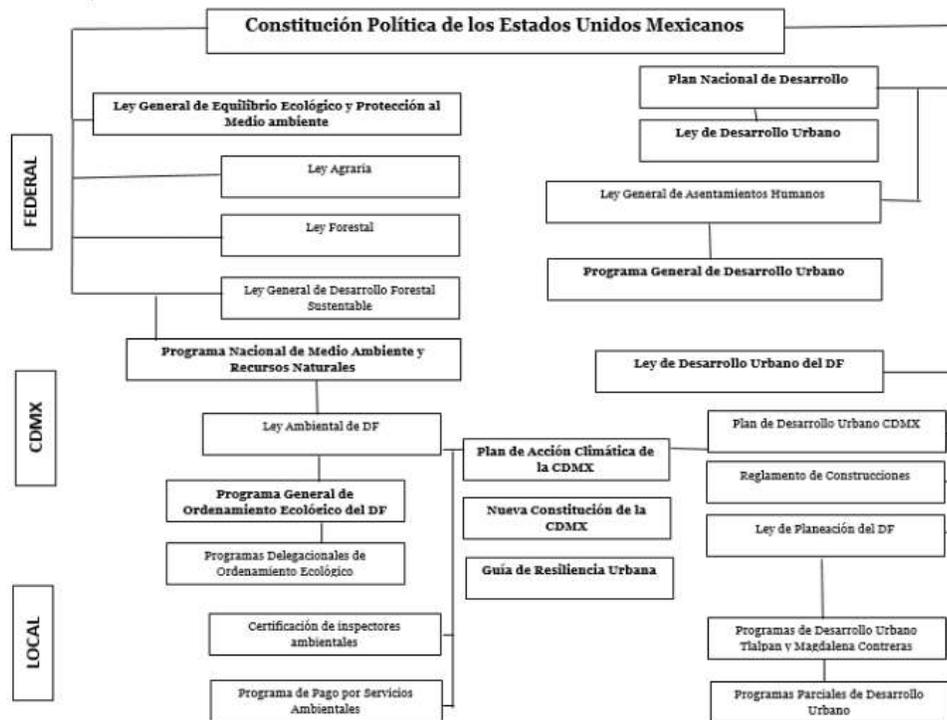


Figura 15. Instrumentos de normatividad en la CDMX

Fuente: tomado de Gómez-Tagle (2019:77)

Programas de índole global

Mercados de Bonos de Carbono

Los bonos de carbono son una serie de instrumentos de mercado, cuyo objetivo es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Su antecedente es el Protocolo de Kioto, que apareció en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1997 (Vázquez, s.f.). Su forma de operar es la siguiente: a través de operaciones de mercado, una empresa que busque paliar sus emisiones de contaminantes puede apoyar económicamente a proyectos de captura de carbono, tales como la protección de un bosque, mediante el cual se absorben los contaminantes emitidos (AMBIO, s.f.).

Existen dos tipos de mercado: de cumplimiento, en el que los países buscan solventar su exceso de emisiones acorde a las normas establecidas en el Protocolo de Kyoto, cumpliendo así con sus compromisos de reducción de GEI. El segundo es conocido como voluntario, en el que se generan proyectos de conservación con el fin de mantener una especie de “oferta” de bonos carbono, que las empresas emisoras pudieran interesarles (AMBIO, s.f.).

Considerado como el primer caso en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, San Nicolás Totolapan comenzó a participar en este programa a través de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), certificando a 2,000 ha. Para acceder a este beneficio, los ejidatarios debieron registrar los beneficios del bosque en plataformas acreditadas, para dar certeza y transparencia de las empresas que los compran (Mares, 2018).

En este sentido, considerando las características y aptitudes biofísicas de este territorio, se pusieron a la venta 3,909 Bonos de Carbono Forestal en 2018, y se espera capturar 32,603 toneladas de carbono en los próximos 5 años, las cuales se podrán comercializar en los mercados de carbono (CDMX, 2018).

Programas de índole federal

CONAFOR-Programa de apoyos para el desarrollo forestal sustentable

Desde la implementación del Programa de Pago de Servicios Ambientales en 2003, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha desarrollado diversos mecanismos de apoyo a individuos y agrupaciones civiles que buscan fomentar acciones de conservación de los ecosistemas. Y es que los objetivos de esta institución radican en reconocer la importancia de los bienes y

servicios ecosistémicos, tanto para las personas que viven cerca de ellas y que son propietarios, como para la sociedad en general (Diario Oficial de la Federación, 2019).

Actualmente, el principal mecanismo de CONAFOR para fomentar la conservación de la naturaleza y la preservación de los servicios ecosistémicos es el Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable. Este apareció desde el 2013 bajo el nombre de Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) (Diario Oficial de la Federación, 2016). Su principal objetivo ha sido contribuir a que las superficies forestales o semi-forestales sean protegidas, restauradas e incorporadas al manejo forestal sustentable. El programa se subdivide en 7 componentes (Diario Oficial de la Federación, 2019):

- Estudios Técnicos Forestales: Apoyos para formular análisis que sean el sustento técnico para obtener la autorización del aprovechamiento sustentable de recursos forestales, tanto de maderables como de no maderables;
- Gobernanza y Desarrollo de Capacidades: Apoyos para fortalecer los conocimientos y habilidades de las personas, con base en el modelo de desarrollo forestal comunitario, en materia de planeación, organización, comercialización, transformación, restauración y manejo forestal;
- Restauración Forestal y Reconversión Productiva: Apoyos para realizar acciones y proyectos integrales, tales como reforestación y obras de conservación de suelos;
- Silvicultura, Abasto, Transformación y Comercialización: Apoyos para realizar acciones de aprovechamiento sustentable y transformación de los recursos forestales; esto a través de los cultivos forestales, manejo del hábitat, modernización de la industria forestal y certificación forestal, entre otros;
- Servicios Ambientales: Apoyos para incorporar prácticas de buen manejo forestal que promuevan la conservación de la biodiversidad, el ciclo de los servicios hidrológicos, el manejo sustentable de los ecosistemas, así como la captura del carbono y preservación de otros SE;
- Plantaciones Forestales Comerciales: Apoyos para impulsar el incremento de la producción y productividad forestal;
- Contingencias Ambientales Forestales: Apoyos para solventar efectos ocasionados por desastres naturales y, en específico, para prevenir y atender contingencias por incendios forestales.

Cada componente tiene sus propios objetivos, montos y características de apoyo. Los montos están determinados en Capítulo III sección I de las reglas de operación (Diario Oficial de la Federación, 2019), y son establecidos acorde con los objetivos de cada uno de ellos. Ahí también se especifican quienes son las personas elegibles. En este sentido, pueden participar desde personas propietarias, ejidos y comunidades, asociaciones, organizaciones, empresas y centros de estudios y capacitación (Diario Oficial de la Federación, 2019).

Por ejemplo, para el componente “Servicios Ambientales”, pueden participar personas propietarias que mantengan una cobertura forestal en buen estado; así como aquellos que deseen contribuir a fortalecer o crear mecanismos locales de pago por servicios ambientales, mediante aportaciones voluntarias de dinero y recursos humanos. Por su parte, en el componente “Gobernanza y Desarrollo de Capacidades” solo pueden participar ejidos, comunidades, asociaciones, organizaciones, empresas y centros de educación e investigación, descartando a las personas físicas.

CONAFOR-Fondos Concurrentes

CONAFOR también realiza asociaciones tanto con otros niveles de gobierno como con organismos particulares, sean asociaciones civiles o empresas. Esto con el afán de crear fondos para financiar proyectos de conservación forestal, y que fortalezcan los mecanismos locales de PSA. Tales alianzas son conocidas como fondos concurrentes (Comisión Nacional Forestal, 2010).

Con los fondos concurrentes, es posible proporcionar asistencia técnica a las personas o agrupaciones que tengan como objetivo la conservación forestal. En este sentido, la población objetivo son aquellos interesados en realizar actividades que aseguren la preservación de los servicios ecosistémicos. Los montos y temporalidad de apoyos es determinado acorde tanto al proyecto como a los fondos de apoyo conseguidos (hasta un 50% de parte de la CONAFOR) a propuesta de las partes interesadas, y con el visto bueno de CONAFOR.

SEMARNAT/CONAFOR- Programa Nacional para la Prevención de Incendios Forestales

Este programa es uno de los más antiguos a nivel federal en cuanto a conservación forestal, ya que data desde 1972 (Gobierno de México, 2019). Desde 2002 es gestionado por la CONAFOR

en conjunto con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y tiene apoyo específico de los demás niveles de gobierno, tanto estatal como municipal, así como de instancias institucionales como la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX (SEDEMA) y de los poseedores de terrenos forestales. Su principal objetivo es el de prevenir la ocurrencia de incendios forestales dañinos en ecosistemas forestales, así como de incrementar la eficiencia en su combate (Gobierno de México, 2019). También se busca proteger la seguridad de las brigadas combatientes de incendios forestales.

Los apoyos proporcionados en este programa incluyen la ejecución de talleres de prevención, acciones de gestión, y conformación de brigadas especiales de combate. En este sentido, se suele solicitar a todos aquellos propietarios y poseedores de terrenos forestales- principalmente aquellos que obtengan recursos de CONAFOR o de cualquier otra instancia- que establezcan sus propias brigadas, para lo cual se destina un monto específico que fomente la realización de esas tareas.

SEMARNAT-Programa de Empleo Temporal

El Programa de Empleos Temporales de la SEMARNAT tiene como objetivo el de contribuir a dotar de esquemas de seguridad social a la población en situación de carencia o pobreza, mitigando el impacto económico y social de aquellos que ven disminuidos sus ingresos o patrimonio ocasionado por situaciones económicas y sociales adversas, emergencias o desastres. El acceso a este programa es mediante la presentación de un proyecto (en este caso, ambiental), el cual debe ser de beneficio social, familiar o comunitario. El monto que se otorga a cada participante es el de un salario mínimo diario, que en 2018 se había tasado a \$87.00 pesos diarios.

CONAFOR-Programa Pro-Árbol

CONAFOR había establecido el programa Pro-Árbol, el cual fue instituida en 2007. De acuerdo con sus reglas de operación, sus objetivos eran los siguientes:

- El impulso de la producción y productividad de los recursos forestales, su conservación, protección y restauración, así como elevar el nivel de competitividad del sector para contribuir a mejorar la calidad de vida de los mexicanos;

- Generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas;
- Contribuir a mitigar los índices de pobreza y marginación en áreas forestales, mediante la inducción a un manejo y uso adecuado de sus recursos naturales;
- Desarrollar acciones para impulsar de manera integral los proyectos forestales que potencien la capacidad de los apoyos mediante el uso de financiamiento, así como generar mecanismos de administración de riesgos que incentiven la participación de los beneficiarios, Intermediarios Financieros y demás interesados en el impulso de proyectos de inversión forestal;
- Dar cumplimiento a las atribuciones otorgadas a la Comisión Nacional Forestal por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, el Programa Institucional Forestal 2007-2012 y el Programa Estratégico Forestal para México 2025, así como a las demás disposiciones normativas aplicables.

Programas de índole Estatal-CDMX

SEDEMA- Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social (PROFACE)

Este es un Programa que apoya iniciativas de protección, mantenimiento y restauración de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales; específicamente las que se generan en el Suelo de Conservación y Áreas Naturales Protegidas de la CDMX. Funciona a partir de transferencias monetarias a ejidos, comunidades, pequeños propietarios y grupos sociales previstos en las leyes mexicanas; los cuales deben conformar grupos de trabajo y presentar un proyecto de conservación (Secretaría del Medio Ambiente, 2017, 2018).

Existen dos modalidades de este programa:

- Fondos para la Conservación y Restauración de Ecosistemas (FOCORE). En ella se apoyan a todos los proyectos que tengan como objetivo la realización de obras para la preservación del suelo y agua, así como las labores de protección, resarcimiento y restauración ecológica;
- Apoyo para la Participación Social en Acciones para la Conservación y Restauración de los ecosistemas (APASO). En este apartado se busca apoyar la ejecución de planes de

trabajo que estén direccionadas a las labores de saneamiento forestal, prevención, control y combate de incendios, restauración de hábitats, monitoreo y manejo de la biodiversidad, y acciones para la prevención del daño ambiental.

CORENA- Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas de Conservación Comunitaria Ecológica (PRCSA-REC-ACCE)

Creada en 2006, el principal objetivo de este programa es el de proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del Suelo de Conservación la Ciudad de México (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2010). Las personas elegibles para participar son los núcleos agrarios ubicados en la zona, cuyas propiedades deben tener al menos 100 hectáreas de terreno libre de asentamientos humanos. La principal obligación que se contrae es la de proteger y conservar los servicios ambientales, declarando a los territorios inscritos sea como Reserva Ecológica Comunitaria o como Área Comunitaria de Conservación Ecológica (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2010).

La Ley Ambiental del Distrito Federal define a las Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) como:

[...] una categoría de Áreas Naturales Protegidas de competencia local, establecidas por las comunidades y ejidos en terrenos de su propiedad, a través de una declaratoria publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF), que se destinan a la preservación, protección, conservación y restauración de la biodiversidad y del equilibrio ecológico y sus servicios ambientales, sin que se modifique el régimen de propiedad (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2006:74)

Por su parte, las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE):

[...]son superficies del Suelo de Conservación, con ecosistemas naturales, que se establecen por acuerdo del ejecutivo local con los ejidos y comunidades, y se mantendrán como tal, con el consentimiento de éstas, expresado en Asamblea en terrenos de su propiedad, así como la suscripción de un Convenio de Concertación de Acciones con el Gobierno del Distrito Federal, que se destinan a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y los servicios ambientales, sin modificar el régimen de propiedad de dichos terrenos (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2006:78)

Este programa opera con recursos del Fideicomiso “Fondo Ambiental Público del Distrito Federal”, y es administrado por el Comité Técnico Operativo del PRCSA-REC-ACCE,

conformado por directivos de la DG CORENA (ahora CORENADR). Los montos de apoyo para las actividades de conservación son definidos acorde con el convenio establecido por el GCDMX con cada una de las comunidades y/o ejidos (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2010). Además, depende de la extensión de terreno considerado, el tipo de figura (REC o ACCE) y las negociaciones que establezcan los representantes de las asambleas comunitarias y/o ejidales con la DG CORENA (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2010).

CORENA-Programa Integral de Prevención y Combate de Incendios Forestales

Este programa es una de las vertientes del Programa Nacional para la Prevención de Incendios Forestales. Fue instituido por la DG CORENA, la SEMARNAT y la CONAFOR, en conjunto con las alcaldías que cuenten con Suelo de Conservación; así como los propietarios de las tierras que son forestales. Es renovado cada año, y se realiza en dos etapas: un periodo de combate que va de enero a julio, y un periodo de prevención, que va de noviembre a diciembre (Consejo Forestal del Distrito Federal, 2007).

Las personas que pueden participar en acciones de combate de incendios pueden ser voluntarios o trabajadores eventuales que se forman en las brigadas de la DG CORENA; o bien, pueden provenir de los tenedores de terrenos con superficies forestales (principalmente comunidades o ejidos) (Consejo Forestal del Distrito Federal, 2007).

Otros apoyos

De acuerdo con (Perevochtchikova, 2016), se han desarrollado otros apoyos e incentivos para coadyuvar a que las comunidades y/o ejidos coproduzcan servicios ecosistémicos. Entre ellos destacan:

- Los programas de reforestación con planta de vivero;
- El mantenimiento de áreas de reforestación;
- Los cursos y talleres de capacitación de ecotecnias;
- El mantenimiento de obras de conservación de suelos.

El programa “Altepetl”

Hacia inicios del 2019, todos los programas de conservación ambiental del GCDMX fueron conjuntados en el Programa “Altepetl” (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019), el cual tiene como objetivo:

[...]apoyar las actividades encaminadas a conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agroecosistemas del Suelo de Conservación, mediante el fomento de acciones comunitarias y la retribución por servicios ambientales, así como el fomento y apoyo a actividades productivas agropecuarias sustentables de la población rural de la Ciudad de México, habitantes del Suelo de Conservación, las zonas rurales y de la Zona Patrimonio Mundial, Natural y Cultural de la Humanidad en Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, y sus áreas de influencia (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019:36).

El programa “Altepetl” otorga remuneraciones monetarias individuales directas e intransferibles a beneficiarios tales como brigadistas, jefes de brigada y apoyo técnico, quienes están reconocidos por las asambleas generales de cada núcleo agrario y por la CORENADR. El programa se ha dividido en tres apartados en función de sus objetivos (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019):

- “Cuahutlan”: Conservación, protección y restauración de las zonas forestales del Suelo de Conservación, de las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE), de las Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) y de las Áreas Comunitarias destinadas a la Conservación (ACC); mediante el fomento y adopción de buenas prácticas en el manejo de los bienes naturales, así como su vigilancia y monitoreo;
- “Centli”: Fomento a la producción agroecológica e innovación tecnológica, asociativa y comercial para núcleos agrarios y pequeños propietarios que conforman el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Con ello se pretende incentivar el desarrollo rural sustentable con equidad de género, y se desea desarrollar procesos y prácticas agroecológicas para transitar hacia una menor dependencia de insumos agroquímicos; ello sin comprometer los niveles de producción, la viabilidad económica de las actividades y el ambiente;
- “Nelhuayotl”: Conservación, protección y restauración de bienes patrimoniales culturales tangibles e intangibles de la Zona Patrimonio Mundial, Natural y Cultural de la Humanidad en Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, y su área de influencia;

recuperando y difundiendo las diferentes manifestaciones de las formas de conocimiento y apropiación social de la naturaleza de los pobladores del Suelo de Conservación.

Todos los apoyos, personas elegibles, obligaciones, y demás detalles para participar en este programa se encuentran en sus reglas de operación. Gran parte de las actividades de conservación que se desarrollaron en los anteriores programas de índole local se han mantenido en el programa “Altepetl”. Estas conviven con las reglas que establecen los programas federales (CONAFOR y SEMARNAT) y globales (Mercado de bonos de carbono).

3.2.1. Actividades desarrolladas en los programas de conservación ambiental

A continuación, se mencionan las principales actividades de conservación ambiental que suelen ser ejecutadas para los objetivos establecidos en los programas de conservación ambiental. Estos han sido realizados en los núcleos agrarios de la zona de estudio, y están plasmadas en las diversas reglas de operación de programas e informes consultados:

- Conservación y restauración del suelo, esto mediante la construcción de terrazas, zanjas, bordos, barreras de piedra, madera o lodo, barreras vivas, presas, etc. para mantener estabilidad en los suelos inclinados, corregir las zanjas que derivan de la erosión, así como para la manutención y rehabilitación de los caminos utilizados para transitar;
- Reforestación, el cual consiste en la plantación de especies autorizadas por CONAFOR. Los beneficiarios tienen la obligación de ir por las plantas a los viveros indicados por CONAFOR, para poderlos plantarlos en el periodo establecido en los acuerdos;
- Protección de áreas reforestadas, esto mediante el establecimiento de vallas en las áreas recién reforestadas, así como la creación de brechas cortafuegos;
- Mantenimiento de zonas restauradas, esto mediante el desazolve de zanjas, reconfiguración y compactación de bordos, así como la reconstrucción de barreras;
- Mantenimiento de la reforestación, el cual consiste en eliminar las hierbas que compiten con los árboles plantados, al menos en tres ocasiones al año;
- Fertilización de la reforestación, el cual consiste en la aplicación de fertilizante orgánico o inorgánico;

- Detección, combate y protección contra plagas y enfermedades, realizando las acciones de fumigación y destrucción de focos de infección;
- Asistencia técnica, que consiste en la contratación de científicos o técnicos dirigidos a capacitar y orientar a los beneficiarios en todas las acciones que deben cumplir para los fines de conservación ambiental;
- Realizar rondas de vigilancia, monitoreando las zonas forestales a fin de evitar el pastoreo no controlado, la agricultura o la tala en los territorios conservados. Asimismo, con esta actividad se busca regular la persistencia de plantas y animales nocivos para los ecosistemas de la zona, así como para prevenir incendios forestales;
- Detección y clasificación de especies animales y vegetales, poniendo mayor atención en las de tipo endémicas;
- Recolección de basura en el Suelo de Conservación;
- Reporte de las actividades de conservación realizadas, esto para fines de evaluación del programa, es decir, para conocer si está surtiendo los efectos previstos en sus objetivos.

En gran parte de los programas de conservación, los núcleos agrarios tienen la obligación de determinar la manera en que se llevarán a cabo estas actividades (información de campo, 2019). Esto es definido acorde a los objetivos y metas de cada programa de conservación, las cuales están determinadas en las reglas de operación. Por lo regular, los núcleos agrarios constituyen brigadas para aquellas actividades que requieren constante monitoreo, tales como las de conservación, vigilancia y clasificación del territorio (información de campo, 2019). Por su parte, para las actividades eventuales, tales como reforestación, se prefieren contratar personas para conformar grupos de trabajo (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019, 2019).

Los horarios de trabajo varían para cada brigada: si bien se establece un horario determinado de aproximadamente 6 horas diarias; es más común que se establezcan objetivos diarios y semanales, por lo que la administración del tiempo queda a cargo de los participantes (información de campo, 2019). Los días de descanso son por lo regular un día en fin de semana, aunque si lograron terminar su trabajo a tiempo, pueden tomarse un día extra.

Anteriormente, el monto de las percepciones monetarias por las labores de conservación dependía de la cantidad de recursos disponibles por el programa. Por lo regular, se mantenían en un rango de \$700.00-\$2,500.00 (información de campo, 2019). No obstante, tras la creación

del programa “Altepetl” las cantidades se homologaron. En este sentido, los brigadistas ahora reciben de \$6,000 a \$12,000 pesos mensuales, el jefe de brigada de \$8,000 a \$16,000 y los coordinadores técnicos de \$18,000 a \$36,000 (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019). Asimismo, reciben apoyo para equipamiento por un monto de \$100,000 en un año, e incentivos de \$3000 por hectárea conservada. Del monto que los núcleos agrarios reciben, el 50% debe ser utilizado para mantener y/o mejorar las condiciones del ecosistema forestal y los servicios ecosistémicos brindados; en tanto que el resto corresponde al incentivo monetario que se otorga a los brigadistas y grupos de trabajo por sus labores (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019).

Por su parte, para el caso de las iniciativas federales, el pago por servicios ambientales que proporciona CONAFOR para el ejercicio 2019 es de \$1,100 pesos por hectárea anual (Comisión Nacional Forestal, 2010). El monto es diferente si se habla de los mecanismos de PSA mediante fondos concurrentes, para lo cual se establece en \$300 por hectárea al año (Comisión Nacional Forestal, 2010), aunque en algunos casos podía llegar a establecerse hasta en \$1,600 por hectárea anuales. Si la asamblea del núcleo agrario lo considera pertinente, sus representantes pueden solicitar su inclusión a los otros componentes del Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2019, y por ende pueden adquirir otros apoyos y obligaciones (Diario Oficial de la Federación, 2019).

3.2.2. Principales críticas a los programas de conservación ambiental implementados en la zona de estudio

A pesar de que la implementación de las políticas en materia ambiental en la CDMX había resultado innovadora, los resultados no eran del todo halagadores. En el Suelo de Conservación han continuado los procesos de urbanización, aunado con un aumento de la explotación de los recursos naturales y la consecuente degradación ambiental (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019; Ímaz Gispert et al., 2011; Perevochtchikova, 2016; Pérez-Campuzano et al., 2011). Al respecto, diversos autores han señalado deficiencias y obstáculos para lograr a cabo tales objetivos, ya que interactúan con intereses particulares y dinámicas sociales en las que lo económico supera a lo ambiental (Pisanty et al., 2009; Schteingart y Salazar, 2003). En este sentido, es importante detectar cuales han sido las carencias más relevantes, en especial en cuanto a la implementación de los programas de conservación. Eso es lo que se hace en este apartado.

La gran mayoría de los programas y políticas de conservación habían sido diseñados sin un claro entendimiento de los sistemas biogeoquímicos y sin visión social de largo plazo (Ímaz Gispert et al., 2011). Dos ejemplos son señalados por los autores:

- El programa de combate de incendios forestales, en la cual se busca que la población local (comuneros y ejidatarios) combata cualquier tipo de incendio³⁸ sin atacar el problema de fondo, que es la propagación intencional de incendios por parte de algunos individuos, sea por ignorancia o para fomentar la ganadería extensiva; por lo que se señala que hace falta mayor concientización ambiental;
- La autorización para la extracción de tierra de monte por parte de la SEMARNAT; actividad que resulta muy agresiva para la biodiversidad de la zona; ya que propicia la degradación del suelo, recurso que tarda hasta 300 años para producir solo un metro cubico. Su implementación, entonces, es contraproducente a los lineamientos ambientales de otros programas;
- Los incentivos de SAGARPA para la producción agropecuaria intensiva incentiva a los comuneros y ejidatarios a realizar “desmontes”, dado que las compensaciones que se obtienen complementan sus ingresos familiares e incluso llegan a ser mayores que las de conservación ambiental.

Otro aspecto que demerita los objetivos de los planes de conservación en la CDMX es la mala ejecución de las mismas (Ímaz Gispert et al., 2011). Un ejemplo de ello es el PGOE-DF (2000). A pesar de haber sido útil como instrumento técnico y legal para delimitar y regular el uso del suelo, el manejo de los recursos naturales y las actividades humanas en el SC; su relevancia ha ido disminuyendo, y la observancia de sus dictámenes han sido, en el mejor de los casos, realizadas a discreción. Otro ejemplo fue el Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de Ecosistemas (PROFACE). Dicho programa contaba con una visión social y ambiental coherentes con los objetivos de conservación, pero su implementación fue ineficiente, específicamente en cuanto a la selección del territorio y los candidatos beneficiados, generando más bien incentivos perversos que buscaban lucrar con la naturaleza (Ímaz Gispert et al., 2011).

³⁸ Aunado a que los incendios desempeñan un papel relevante en el reclutamiento de los renuevos de las especies de coníferas, así como para fertilizar el suelo (Imaz, 2011)

Adicionalmente, varios de estos programas de conservación ambiental llegan a diferir en metas, acciones y población objetivo, e incluso llegan a contraponerse (Pérez-Campuzano, 2016; en Perevochtchikova, 2016). Este tipo de contradicciones, lejos de complementarse, las hacen incongruentes, propiciando con ello un mayor deterioro ecológico de los territorios al no haber un control claro en la gestión del Suelo de Conservación (Torruco y Perevochtchikova, 2014).

Otro de los problemas radica en que las políticas de conservación ambiental suelen asumir que los objetivos de las comunidades son social y políticamente homogéneos. Con esto se ignoran las diferencias inter e intracomunitarias que pueden influir en la forma en que se comprenden esos instrumentos de gestión ambiental (Ruíz-Mallén et al., 2017). Tampoco se toman en cuenta las variaciones de percepción en cuanto a la conservación y al conocimiento de los programas de PSA. La información suele concentrarse en las autoridades de las comunidades y ejidos, mientras que los beneficiarios ordinarios a menudo desconocen los principios y mecanismos de implementación, o incluso los objetivos de estos (Engel et al., 2008; Neitzel et al., 2014; Caro-Borrero et al., 2015, en Ruíz-Mallén et al., 2017).

Aunado a esto, la existencia de la veda forestal impide el aprovechamiento de los recursos naturales acorde a las capacidades y necesidades de los comuneros y ejidatarios (Reyes, 2019; Rojo Negrete, 2018). Esto ha propiciado la expansión de las actividades ilegales, y ha limitado las posibilidades de implementar fuentes de ingreso que puedan convivir con los objetivos de conservación ambiental, como el ecoturismo (Rojo Negrete, 2018). Modificar la veda forestal podría permitir a los propietarios establecer dinámicas económicas que satisfagan de mejor manera sus necesidades, al mismo tiempo que se permite fomentar la conservación forestal.

Una crítica realizada a los programas de PSA es que los montos de compensación que ofrecen no complementan satisfactoriamente los ingresos económicos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de los que participan en las actividades de conservación (Perevochtchikova et al., 2016, 2019). Y es que participar en tales programas de conservación conlleva dedicarle al menos 6 horas diarias, y en muchos casos se vuelve de tiempo completo (información de campo, 2019). Por ende, realizar estas actividades sin una retribución adecuada puede desincentivar la participación en las acciones de preservación ecológica.

Al respecto, es necesario considerar que el ingreso mínimo que un habitante de una zona urbana debe recibir para cubrir sus necesidades mínimas de consumo es de \$3,108.18; en tanto que si habita en un poblado rural, el monto mínimo a percibir debe ser de \$2,012.94. Estas cantidades contemplan una serie de requerimientos mencionados en la Tabla 9. Si se considera que dichas cifras no contemplan cuestiones como gastos médicos mayores o la cantidad de dependientes que tiene una persona, es posible asumir que los montos por participar en actividades de conservación (que están en un rango de 700-2500 a nivel federal y de 6000-10000 pesos a nivel local) no son suficientes para cubrir tales necesidades.

Tabla 9. *Requerimientos mínimos al mes para superar la línea de pobreza para el mes de marzo del 2019*

| | Línea de Pobreza por Ingresos urbano (Canasta alimentaria más no alimentaria-urbano) | Línea de Pobreza por Ingresos rural (Canasta alimentaria más no alimentaria-rural) |
|---|---|---|
| Línea de Pobreza por Ingresos (Canasta alimentaria más no alimentaria) | \$ 3,108.18 | \$ 2,012.94 |
| Grupo | | |
| Línea de Pobreza Extrema por Ingresos (Canasta alimentaria) | \$ 1,562.72 | \$ 1,110.50 |
| Línea de Pobreza por Ingresos (Canasta alimentaria más no alimentaria) | \$ 1,545.46 | \$ 902.44 |
| Transporte público | \$ 248.45 | \$ 153.66 |
| Limpieza y cuidados de la casa | \$ 84.20 | \$ 77.18 |
| Cuidados personales | \$ 147.94 | \$ 94.28 |
| Educación, cultura y recreación | \$ 306.56 | \$ 116.43 |
| Comunicaciones y servicios para vehículos | \$ 47.65 | \$ 12.79 |
| Vivienda y servicios de conservación | \$ 243.14 | \$ 138.63 |
| Prendas de vestir, calzado y accesorios | \$ 186.28 | \$ 121.36 |
| Cristalería, blancos y utensilios domésticos | \$ 21.87 | \$ 16.92 |
| Cuidados de la salud | \$ 202.57 | \$ 139.26 |
| Enseres domésticos y mantenimiento de la vivienda | \$ 24.03 | \$ 14.27 |
| Artículos de esparcimiento | \$ 5.06 | \$ 1.75 |
| Otros gastos | \$ 27.71 | \$ 15.91 |

Fuente: extraído de CONEVAL (2019), medido para marzo del 2019

Una de las propuestas frente a los problemas en el diseño y la estructuración de los programas de conservación es el de incorporar las recomendaciones y opiniones de las asambleas generales de los ejidos y comunidades. Al respecto, Lascoumes Pierre y Le Galès

(2014) señalan que, para una buena gobernanza,³⁹ es necesario que los diversos actores sociales involucrados intervengan en el proceso de gobernar y en otras formas de organización social. Es también importante incluir a los actores locales en los procesos de conservación o deterioro de los bienes comunes (Merino Pérez, 2014), para así lograr construir una buena acción colectiva, esto es, una cooperación de los individuos y la coordinación de sus decisiones y acciones para lograr objetivos comunes (Pacheco-Vega, 2014):

Merino Pérez (2006) ha señalado que muchas comunidades y ejidos forestales mexicanos han establecido modelos de gobernanza autogestiva, las cuales no siguen una lógica directa de apropiación, sino que comparten los recursos con reglas claramente definidas que impiden que exista tala indiscriminada o consumo sobreexplotativo (Pacheco-Vega, 2014). Esto es un indicador de que dichas comunidades tienen la experiencia y capacidad de gestionar y conservar a su manera los recursos naturales, por lo que sus recomendaciones pueden ser idóneas para el establecimiento de planes idóneos de conservación.

Incorporar el conocimiento y las recomendaciones de aquellos que viven en carne propia la experiencia de la conservación ambiental puede ser un referente adecuado para la construcción de políticas de conservación ambiental. Es además una manera de reconocer la labor que realizan estos individuos al coproducir los servicios ecosistémicos. Considerarlas en el diseño y estructuración de los programas puede otorgar a estas personas -que han sido históricamente marginadas- un reconocimiento por sus labores, aspecto que los dignifica y los enorgullece. Esta investigación busca recopilar esto, cuyo desarrollo y análisis será presentado en el siguiente apartado.

³⁹ Este término hace referencia al proceso de coordinación e interrelación entre actores, grupos sociales e instituciones, cuya capacidad de acción les permite establecer metas definidas colectivamente en entornos fragmentados y caracterizados por la incertidumbre (Lascoumes Pierre y Le Galès, 2014).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados de esta investigación; los cuales son esenciales para determinar las condiciones más adecuadas para el fomento de las actividades de conservación, los cuales fungen como factores para la coproducción de servicios ecosistémicos en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México por parte de los participantes de los programas de conservación ambiental.

En este sentido, se inicia exponiendo los datos del ejercicio de grupo focal. Posteriormente, se presentan los resultados de la encuesta, con base en el análisis mediante estadística descriptiva. Con ello se ofrece un panorama de la situación social y económica de los participantes, así como las condiciones actuales en las que se desarrollan las labores de conservación ambiental. Posteriormente, se presentan los resultados del experimento de elección mediante el modelo logit condicional y, con ello, las preferencias de los encuestados en cuanto a condiciones para desarrollar actividades de conservación. En la última parte, se hace una reflexión acerca de los datos obtenidos en el sentido de la coproducción de SE.

4.1. Resultados de grupo focal

La metodología y forma de ejecución del grupo focal es descrita en el capítulo 2. Los resultados de este ejercicio indican que uno de los servicios ecosistémicos más valorados es el de la conservación de la biodiversidad. Esto porque implica la preservación de especies endémicas que son representativas en la zona. Los participantes señalaron que este atributo es importante debido a que significa la conservación de elementos que son únicos en su territorio; lo cual implica que forma parte de su identidad comunitaria o ejidal.

Los servicios ecosistémicos hidrológicos también fueron considerados como importantes por los participantes; en específico los de infiltración de lluvia al subsuelo y los de provisión del agua. Y se mencionó que el agua es esencial para la vida humana, de modo que si se garantiza su suministro habría efectos positivos en la calidad de vida de los habitantes locales. Los participantes manifestaron que todo este conocimiento lo han ido adquiriendo a partir de las enseñanzas que les proporcionaron los abuelos; y también a través de los talleres y cursos impartidos por expertos en ecología y conservación ambiental que han trabajado de cerca con ellos.

Al preguntarles sobre los programas de conservación ambiental que han sido ejecutados en sus respectivos núcleos agrarios, los participantes mencionaron varios de nivel federal, estatal y local, los cuales son plasmados en la Tabla 10.

Tabla 10. Programas de conservación ambiental mencionadas en el grupo focal

| Comunidad/ejido | Nivel administrativo del programa | Programas de conservación ambiental mencionados |
|-------------------------------|---|---|
| San Nicolás Totolapan | Federal | CONAFOR (PSA, reforestación, incendios, sanidad forestal) |
| | | Acuerdos con IMTA (o ICA) desde fondos concurrentes. |
| | Estatal | CORENA (Reserva Ecológica Comunitaria) |
| | | Fondos concurrentes con la Alcaldía de Magdalena Contreras |
| Local | Parque de la Ciudad de México, adscrito a San Nicolás Totolapan | |
| San Andrés Totoltepec | Federal | CONAFOR (PSA, reforestación, incendios, sanidad forestal) |
| | | SEMARNAT (saneamiento y Prevención de incendios) |
| | Estatal | CORENA (Área Comunitaria de Conservación Ecológica) CORENA-TLALPAN (fondos concurrentes) |
| San Miguel/Santo Tomás Ajusco | Federal | CONAFOR (PSAH CONAFOR y fondos concurrentes CONAFOR-AJUSCO-ICA) |
| | | SEMARNAT (Programa de empleos temporales-PET) |
| | Estatal | CORENA (Esquema especial de pago por servicios ambientales) |
| Local | Brigadas comunitarias | |

Fuente: elaboración propia

Al preguntarles sobre las labores de conservación que han realizado dentro de estos programas, los participantes del grupo focal hicieron referencia a las dictadas en las reglas de operación. Ellos consideran que tales actividades están orientadas principalmente a la reforestación. Al respecto, los participantes realizaron una serie de críticas en torno a su ejecución y operación; en primera instancia, manifestaron que en muchas ocasiones las reglas llegan a ser confusas, debido a que el lenguaje utilizado es muy técnico. Otras críticas apuntaron

a que las pautas señaladas eran difíciles de cumplir, en especial cuando se solicitaban informes de actividades cuyo contenido debía proporcionar especificaciones técnicas, lo cual requiere de un conocimiento especializado con el que los comuneros y ejidatarios no cuentan.

Aunado a lo anterior, los participantes señalaron que algunas de las prácticas de conservación recomendadas en las reglas de operación no son compatibles con la dinámica ecosistémica de sus territorios, tales como la inserción de especies no endémicas para la reforestación que pudieran convertirse en una plaga. Los participantes mencionaron que esto lo han aprendido de los cursos y talleres impartidos por expertos en temas de conservación; es por ello que tratan de evitar tales prácticas, aun cuando eso pudiera ponerlos en disyuntiva con las instituciones gubernamentales.

En este contexto, los participantes propusieron problematizar el concepto de “conservación ambiental”. Ellos manifestaron que los objetivos de los programas suelen no incorporar las necesidades de la población local. Prácticamente se ve a los comuneros, originarios y vecindados como meros “jardineros del bosque”. Por ello, Reyes (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019) sugirió que, para los fines normativos, al concepto “conservación ambiental” se le añada la frase “por parte de los dueños de la tierra”. De esta manera se incluirían a los que realizan labores de conservación en el diseño y estructuración de los planes y políticas de preservación ambiental.

Los participantes consideraron que la gestión y operación de los programas gubernamentales siempre está plagada de corrupción⁴⁰, nepotismo⁴¹, y colusión⁴²; especialmente en cuanto a las licitaciones para la adquisición de materiales y equipo para la conservación. Además, consideraron que cualquier intromisión del gobierno en sus territorios son formas de desestabilizar la estructura y organización social de sus comunidades y ejidos. En este sentido, ellos señalaron que esto ha ocurrido “*en repetidas ocasiones*” en el afán de “*quitarles sus territorios y destruir la cohesión social que han ido construyendo a través del*

⁴⁰ La corrupción es entendida como el abuso del poder público para beneficio individual, privado o de algún grupo (Nieto, 2019).

⁴¹ El nepotismo, también llamado apropiación de cargos públicos, sucede cuando los puestos de gobierno y los beneficios que se obtienen de ellos son asignados a personas cercanas para su propio beneficio (familia o grupo político) (Nieto, 2019).

⁴² La colusión se refiere a una situación en la que una serie de personas (empresas usualmente) se ponen de acuerdo para alterar una licitación pública con el fin de obtener más recursos públicos (Nieto, 2019).

tiempo”. Esto puede interpretarse como un alto grado de desconfianza de los participantes hacia las instituciones gubernamentales.

Lo mencionado vislumbra la importancia de que el diseño de los programas de conservación contemple las experiencias y opiniones de los comuneros, ejidatarios y sus vástagos que participan en actividades de conservación ambiental. Los errores en la forma en que se han desarrollado los instrumentos de política pública ambiental, la no incorporación en su diseño de la cuestión social comunitaria, y la desconfianza hacia las instituciones gubernamentales, han dificultado el alcance de la conservación ambiental (Caro-Borrero et al., 2015; Ezzine-de-Blas et al., 2019; Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018)

Los participantes del grupo focal manifestaron que requieren conocer las maneras más adecuadas para realizar actividades de conservación, en lugar de que se les sigan imponiendo esquemas y planes de conservación no adecuados para sus territorios. Ellos prefieren obtener capacitación y asesoría especializada con expertos en el tema. Además, abogan para que las reglas de operación de los programas de conservación sean más comprensibles.

Al preguntarles sobre los tipos de apoyos no monetarios que quisieran recibir, los participantes cuestionaron el concepto de “apoyos”, ya que eso los hace parecer como si “estuvieran pidiendo limosna”. En lugar de ello, sugirieron utilizar cualquier otro término que señalara la importancia de cubrir esa necesidad por parte del gobierno, al mismo tiempo que no se demerite su labor.

Tras reformular la pregunta anteriormente mencionada, los participantes señalaron que desean que se les proporcione más equipamiento, tanto para realizar sus labores, como para salvaguardar su integridad física. Incluso, algunos mencionaron que es preferible facilitar la contratación de técnicos y expertos en conservación para que les ofrezcan asesorías más certeras. Al cuestionar sobre las razones sobre sus respuestas, comentaron que no suelen recibir suficientes aditamentos. Obtenerlos les permitiría llevar a cabo sus actividades de manera más eficiente, ya que contarían con facilidades y garantías.

También fue señalado que es importante propiciar las condiciones para cubrir las necesidades básicas de que laboran en actividades de conservación y sus familias. En este sentido, se señalaron algunos montos que podrían resultar atractivos para tal efecto, los cuales estuvieron en un rango de los \$6,000 a los \$10,000 pesos mensuales por participante. Se

enfaticó que cualquier monto que estuviera por debajo de ese rango no disuadiría a algunos comuneros y ejidatarios a cambiar el uso del suelo de sus parcelas.

Los participantes reconocieron que la urbanización es uno de los principales factores causantes de las problemáticas socio-ambientales que se viven dentro de las comunidades y en la CDMX, tales como desabasto de agua, tala clandestina, extracción de materiales, etc. En este sentido, ellos se reconocen como parte del problema cuando optan por parcelar sus terrenos.

Los participantes del grupo focal señalaron que las comunidades y ejidos realizan actividades de conservación porque es una cuestión cultural que les atañe. Uno de ellos manifestó que participa en las labores de conservación de la naturaleza *“porque es mi beneficio, es mi tierra, es mi cultura”* (Nazario Pérez, 2019). Los participantes mencionaron que su identidad cultural define sus relaciones y estructuras sociales, así como sus actividades sobre sus territorios. Estas relaciones no necesariamente son compatibles con las dinámicas sociales de la ciudad. De ahí que se señale que su cosmovisión y percepción de la naturaleza es distinta, y la evocan como un elemento más de su identidad cultural más que como una fuente de recursos para su utilidad.

En pláticas adicionales posteriores al grupo focal con algunos integrantes de la brigada Ronda Comunitaria de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, se pudo corroborar que las declaraciones eran ciertas. Por ello, se determinó que los atributos como “incidencia” “equipamiento” y “monto económico” resultaban adecuados para el mejoramiento de las condiciones en las que se han realizado las acciones de conservación, y por ende debían ser incluidos en el experimento de elección. Adicionalmente, surgió otro atributo, a saber, de “Transparencia”, que se refiere a la forma en que se accede a la información sobre el manejo de los recursos económicos de las comunidades y ejidos. Los atributos y sus parámetros están plasmados en la Tabla 5.

El atributo “Transparencia” surgió tras haber observado una serie de dificultades administrativas relacionadas con la demora en la entrega de informes técnicos -requeridos en el programa Altepctl-, que derivó en un retraso de los pagos por participar en actividades de conservación. Tales atrasos generaron protestas y reclamos por parte de los participantes,

quienes se mostraron inconformes debido a que sus ingresos familiares se estaban viendo mermados⁴³.

Un acercamiento a dicha agitación social evidenció la falta de información sobre la situación, lo que demostró una ardua desconfianza de los comuneros y originarios a la forma en que los comisariados han gestionado los recursos de los núcleos agrarios. En este sentido, algunos participantes de la brigada Ronda Comunitaria propusieron que se establecieran mejores mecanismos de comunicación, otros insistieron en que las asambleas comunitarias debían exigir auditorías internas periódicas. Estas declaraciones fueron usadas como atributos del parámetro de “Transparencia”, incorporándolas así al experimento de elección.

4.2. Resultados obtenidos de la encuesta

Con la información obtenida del grupo focal, se procedió a elaborar un borrador de la encuesta. Se sustentó con literatura especializada como Adamowicz et al. (1998); Brouwer et al., (2017); Hanley et al. (2002); y Ryan (2008), y en trabajos aplicados de Carrasco Díaz (2018). La versión preliminar fue probada en dos ejercicios piloto. El objetivo fue mejorar la formulación de las preguntas, calibrar las respuestas (para el caso de las de opción múltiple) y realizar pruebas estadísticas preliminares que dieran cuenta de la validez y fiabilidad del instrumento. Dichos ejercicios ya han sido explicados en el apartado 2.3.

Es meritorio señalar que el primer ejercicio piloto fue sometida a un análisis de fiabilidad mediante el índice Alfa Cronbach en el paquete estadístico SPSS, capturando las respuestas de las encuestas piloto. El índice fue de 0.686, y dado que este número resultó cercano a 1, se consideró aceptable. Replicando el mismo ensayo para la encuesta ajustada, se obtuvo un índice de 0.829, lo que muestra que la fiabilidad del cuestionario mejoró.

La ejecución de la encuesta en campo fue en abril de 2019. En ella participaron 71 personas de los núcleos agrarios de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitic,

⁴³ A la fecha de la ejecución de las encuestas (finales de mayo del 2019), la gran mayoría de los participantes de las actividades de conservación -ahora inscritos en el programa “Altepetil”-, no habían recibido los pagos correspondientes a tres meses. Esto ha afectado directamente en los bolsillos de sus hogares. Muchos de ellos manifestaron preocupación, ya que incluso habían tenido que endeudarse para poder pervivir. Esas situaciones de angustia provocaron toda la serie de rumores que evidenció la desconfianza ante la administración de los comisariados, lo cual trastoca la cohesión social construida en cada uno de estos poblados. Lo anterior evidencia la necesidad de evitar que este tipo de atrasos ocurran.

San Nicolás Totolapan y San Andrés Totoltepec⁴⁴; quienes realizan o han realizado acciones de conservación ambiental en la zona de estudio. Fue posible reunir a tal cantidad de personas gracias a las gestiones de los líderes y comisariados de dichas comunidades y ejidos.

4.2.1. Características socioeconómicas de los encuestados

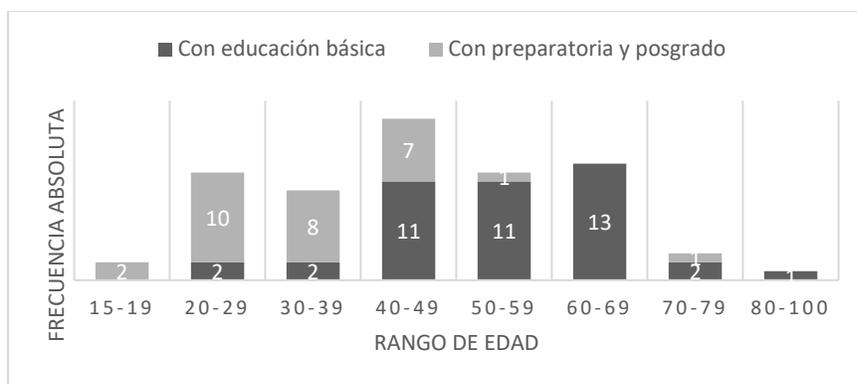
Los encuestados mostraron características socioeconómicas heterogéneas. Del total de participantes, 14 eran de San Miguel Ajusco, 12 de Santo Tomás Ajusco, 25 de San Nicolás Totolapan, 12 de San Andrés Totoltepec, y 8 de La Magdalena Atlitlic. Entre ellos había 34 comuneros/ejidatarios, 31 originarios (parientes de comuneros o ejidatarios) y 6 avecindados.

En cuestión de género, participaron 60 hombres y 11 mujeres⁴⁵. Sus edades comprendieron desde los 18 hasta los 82 años, concentrándose principalmente en los rangos 40-49 años y los mayores a 60 años (Gráfica 4). Esto nos indica que una proporción considerable de los que realizan acciones de conservación son adultos y adultos mayores, en tanto que la participación de los jóvenes no es notoria. Aquí hay correspondencia con los comentarios del grupo focal cuando se mencionó que era necesario involucrar más a los jóvenes en las actividades de conservación.

De los encuestados, 25 cursaron la primaria, 17 llegaron hasta la secundaria, y 21 culminaron la preparatoria, en tanto que 8 realizan o realizaron estudios de licenciatura (Gráfica 4). Los que alcanzaron educación primaria y secundaria se concentran en las edades de 40 a los 82, y representan el 54% del total de los encuestados. Esto indica que los jóvenes suelen tener más escolaridad que los adultos.

⁴⁴ No pudieron incluirse a los pueblos de San Miguel Xicalco y La Magdalena Petlalcalco por problemas de agenda.

⁴⁵ La disparidad de género corresponde a que dichas actividades suelen ser considerados como trabajos para hombres por lo arduo que puede ser. Además, estamos hablando de comunidades con tradiciones que implican que las mujeres atiendan los hogares mientras que los hombres salen a trabajar.



Gráfica 4. Rango de edades y grado de escolaridad de los encuestados

Fuente: elaboración propia

Además de la compensación que pudieran recibir por las actividades de conservación ambiental, los participantes realizan otras actividades económicas para aportar a los ingresos familiares. Estos se avocan principalmente hacia la agricultura, la ganadería y/u otras actividades (Gráfica 5). Incluso algunos participantes manifestaron realizar hasta tres actividades productivas de manera simultánea con las labores de conservación.



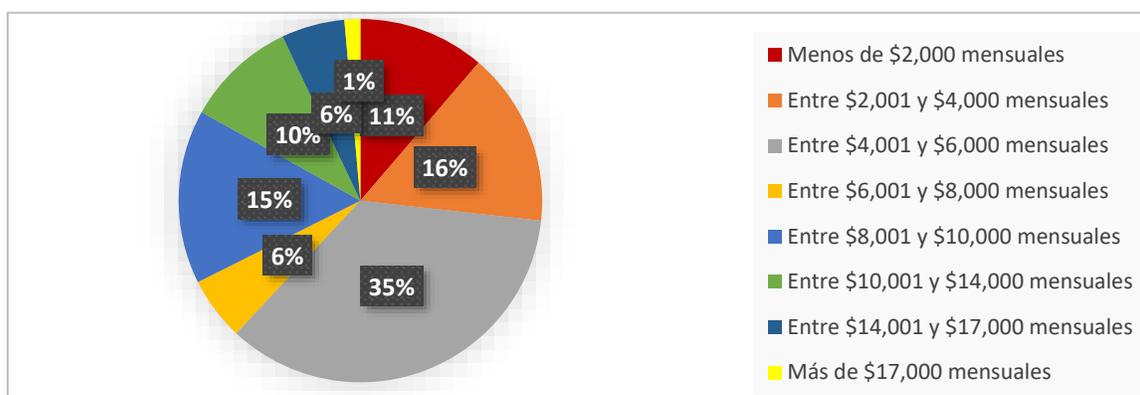
Gráfica 5. Actividades productivas practicadas por los encuestados

Fuente: elaboración propia

En torno a los rubros “agricultura” y “ganadería”, el total de los encuestados manifestaron que producen para fines de auto-subsistencia, complementando con ello sus necesidades básicas de consumo alimenticio. Los principales bienes agrícolas que producen son el maíz, la avena, la papa y las hortalizas. Por su parte, la ganadería bovina, ovina, avícola y de

cría de conejos resultaron ser los más practicados dentro del rubro ganadero. En cuanto a oficios, la jardinería fue la más mencionada, así como la oferta de servicios públicos, tales como el servicio de taxis, la venta de misceláneos y de alimentos.

En cuanto a sus ingresos, la Gráfica 6 denota que el 62% de los hogares de los encuestados perviven con menos de \$6,000.00 pesos mensuales. Esto es indicador de que buena parte de los que realizan actividades de conservación no percibe suficientes ingresos para cubrir sus necesidades básicas (CONEVAL, 2019), hecho que los cataloga dentro de los 53.4 millones de personas que sufren de pobreza en el país⁴⁶.



Gráfica 6. Ingresos de los hogares manifestados por los encuestados

Fuente: elaboración propia

Para comparar los datos recabados en la encuesta con los datos del consumo mínimo para superar la línea de pobreza de CONEVAL (la dependencia a cargo de la medición de pobreza en el país), se procedió a calcular los ingresos per cápita de los participantes y sus hogares. Esto se realizó considerando sus declaraciones tanto de los ingresos que aportan a sus hogares como del número de dependientes que tiene cada uno de ellos. El promedio de dependientes es de 2.47; lo cual significa que, sumando al jefe o jefa de familia, hay en promedio de 3 a 4 habitantes en los hogares de los encuestados.

Tras obtener los ingresos per cápita de los hogares de los participantes, se procedió a compararlo con el monto mínimo sugerido por CONEVAL para rebasar la línea de pobreza,

⁴⁶ Dato obtenido en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>

señalados en la Tabla 9⁴⁷. Este fue creado a partir del costo de los requerimientos mínimos de la canasta alimentaria y no alimentaria para marzo del 2019. Los datos obtenidos indican que el 73% de los hogares de los encuestados no cubre los gastos necesarios para superar la línea de pobreza indicada para las zonas urbanas, que es de \$3,108.18 pesos mensuales por persona (ver Tabla 11). Si los encuestados fueran considerados como parte de comunidades rurales, el 61% tampoco podría cubrir los gastos requeridos para superar la línea de pobreza, el cual está tasado en \$2,012.98 por persona al mes.

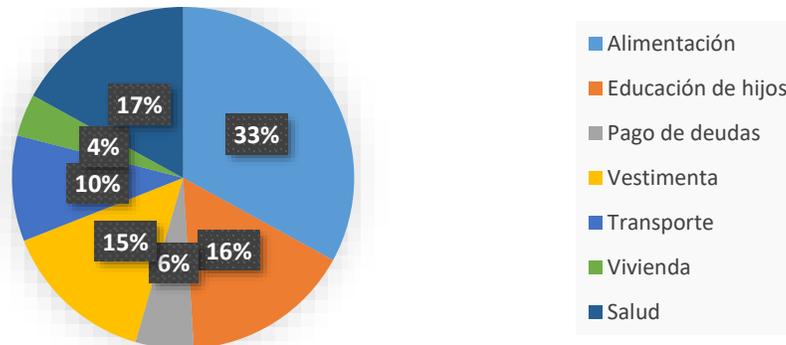
Tabla 11. Frecuencia de los hogares que superan y no superan la línea de pobreza

| | Frecuencia absoluta | | Frecuencia relativa | |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Línea de pobreza rural | Línea de pobreza urbana | Línea de pobreza rural | Línea de pobreza urbana |
| Superan el monto | 19 | 16 | 27% | 23% |
| Superan parcialmente el monto | 9 | 3 | 13% | 4% |
| No superan el monto | 43 | 52 | 61% | 73% |

Fuente: elaboración propia

Al preguntarles sobre los principales gastos de sus hogares, prácticamente todos seleccionaron la opción “alimentación”, seguido por “educación de los hijos” y “la salud” (Gráfica 7). Las personas que mencionaban estos rubros fueron principalmente los adultos mayores a 50 años y los que manifestaron tener hijos. Para los adultos mayores, la principal necesidad es el costo del tratamiento para la diabetes; en tanto que para los padres son las enfermedades respiratorias y estomacales que suelen padecer sus infantes.

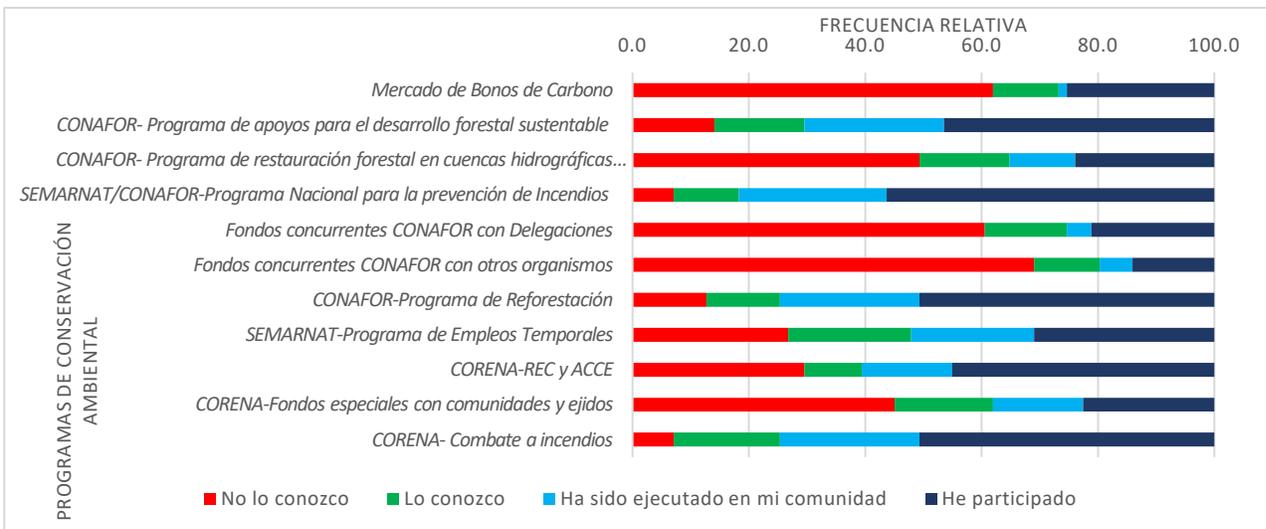
⁴⁷ Disponible en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>



Gráfica 7. Principales gastos que se realizan en los hogares de los encuestados
Fuente: elaboración propia

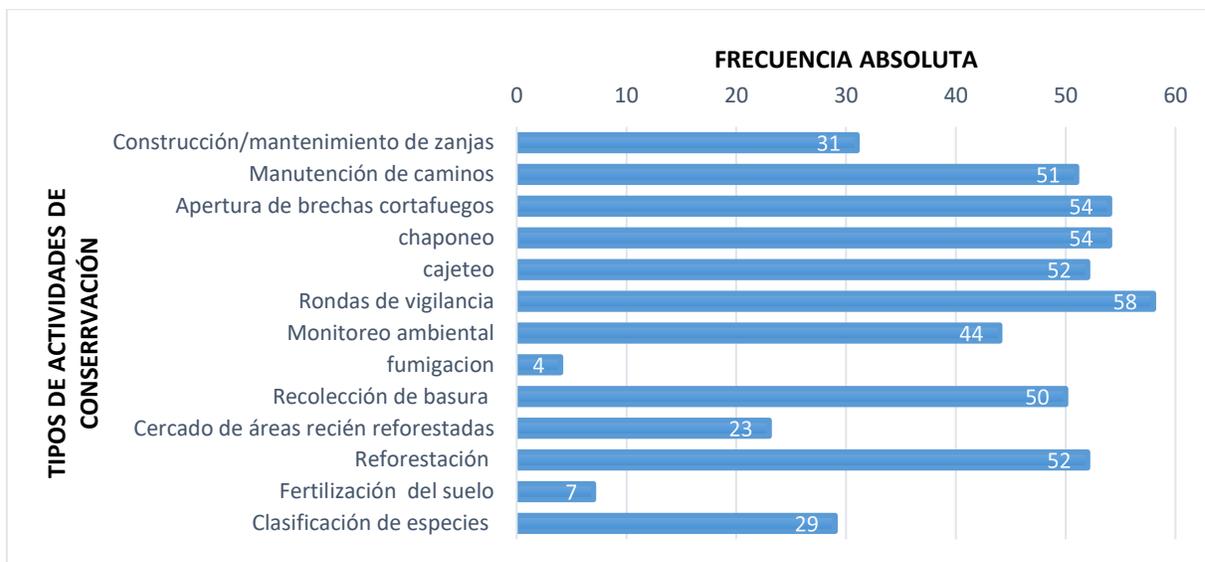
4.2.2. Desempeño de los encuestados dentro de las actividades de conservación

En la encuesta también se buscó indagar el grado de conocimiento que tenían los encuestados sobre la existencia de los programas de conservación ambiental. Los resultados (Gráfica 8) mostraron que, al menos, todos sabían que participaban en alguno de ellos, pero no siempre tenían claro en cual. El hecho de que muchos no conocieran los fondos concurrentes de CONAFOR y CORENA con otras instancias gubernamentales indica que no suelen tener claro de donde provienen los recursos con los que se les compensa por las actividades de conservación. Por otra parte, fueron identificados rápidamente los programas de reforestación y de combate a incendios, debido a que esos requieren de actividades específicas y evidentes.



Gráfica 8. Conocimiento de los encuestados sobre los programas de conservación ejecutados en sus núcleos agrarios.
Fuente: elaboración propia

Por su parte, la Gráfica 9 denota que la mayoría de los encuestados realiza las actividades de conservación mencionadas en las reglas de operación de los programas correspondientes, con excepción de la fumigación y la fertilización del suelo. El hecho de que la gran mayoría hayan participado en labores de reforestación, monitoreo, vigilancia y combate a incendios vislumbra el arduo trabajo que han tenido que realizar durante su tiempo de participación.



Gráfica 9. Principales actividades de conservación realizadas por los encuestados

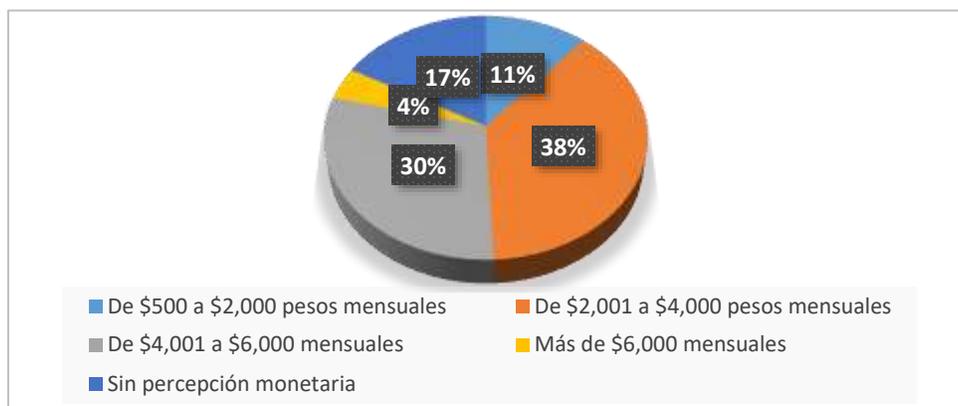
Fuente: elaboración propia

La encuesta arrojó que casi tres cuartas partes de los encuestados llevan participando en actividades de conservación desde hace más de 3 años. Incluso, el 55% manifestó que participa desde hace más de 5 años. Algunas personas declararon tener una antigüedad de 12 a 25 años. Solo el 11% de los encuestados llevan participando menos de 6 meses.

El 55% de los encuestados afirmaron que tienen un horario de más de 6 horas, habiendo casos en los que se laboraba más de 8 horas; lo que indicaría que las actividades de conservación requieren atención de tiempo completo. Un 32% manifestó que, no había un horario establecido, sino que sus compromisos eran por objetivos. Por su parte, solo el 7% manifestó que cumplían las 6 horas de trabajo, en tanto que un 6% manifestó participar menos de 6 horas diarias.

Acorde con la Gráfica 10, casi la mitad de los encuestados reciben remuneraciones de hasta \$4,000.00, en tanto que solo el 34% recibían hasta \$6,000.00 mensuales. Incluso, el 17% declaró que no habían recibido apoyos monetarios por realizar actividades de conservación. Si

se considera la dedicación de tiempo completo a sus actividades, este dato evidencia una injusticia social.



Gráfica 10. Remuneraciones por actividades de conservación

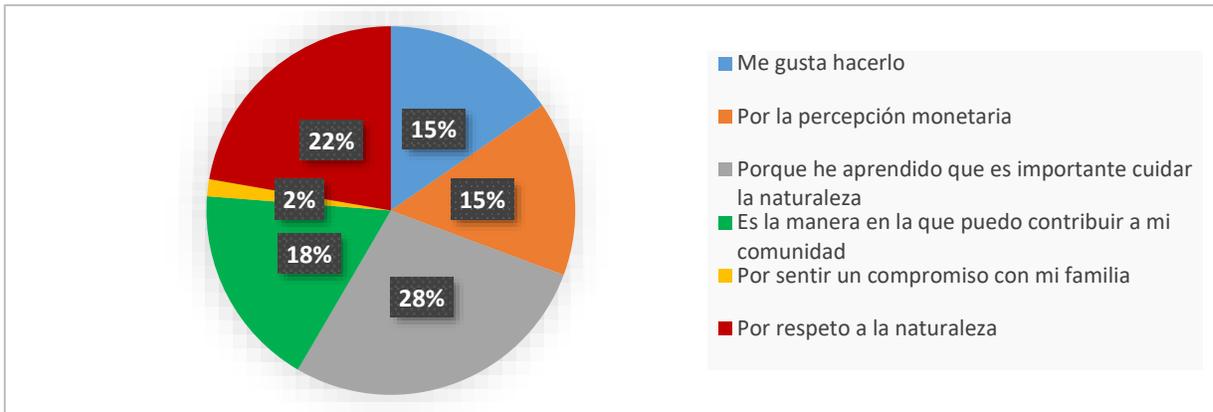
Fuente: elaboración propia

El 31% de los encuestados declararon que los montos percibidos por realizar actividades de conservación constituían gran parte de sus ingresos familiares (más del 75%); en tanto que el 21% manifestaron que implicaba más de la mitad (entre 50% y 75%). Un 18% señaló que no representaba tanto (del 25 al 50%); y un 13% reveló que esos montos casi no figuraban nada (menos del 25%). Nuevamente, aparece un 17% que dice no significar nada porque no perciben ningún monto económico.

Los resultados también arrojaron que el 40% de los encuestados no han recibido equipamiento por parte de las instancias gubernamentales dedicadas a la conservación ambiental, en tanto que el 35% señalaron que en ocasiones se les ha otorgado; y solo el 25% manifestaron haber obtenido dichos beneficios. Por otra parte, 51 participantes afirmaron haber recibido algún tipo de capacitación para realizar sus labores, entre las que destacaron el adiestramiento para combatir incendios forestales, monitoreo de la calidad del agua y de flora y fauna, primeros auxilios y manejo de reptiles.

Adicionalmente, se preguntó a los encuestados sobre las principales razones por las que decidieron participar en los programas de conservación ambiental. En este sentido, la opción “por la percepción monetaria” no fue la más seleccionada. En su lugar los participantes mencionaban las opciones “porque he aprendido que es importante cuidar la naturaleza”, “por respeto a la naturaleza” y “por contribuir a mi comunidad” (Gráfica 11). Las primeras dos

opciones, si bien se parecen, hacen referencia a dos motivos: el primero cuestionó si ese cuidado ha sido aprendido mediante talleres y asesorías, en tanto que el segundo hizo referencia a la construcción del significado de la naturaleza como un ser divino o fraterno, aspecto aprendido en el hogar.



Gráfica 11. Razones por las que los encuestados decidieron participar en los programas de conservación ambiental

Fuente: elaboración propia

Por último, a los encuestados se preguntó sobre las razones por las que desearían continuar realizando acciones de conservación. El 34% de las respuestas referían a que tenían respeto a la naturaleza y por ello desean conservarla, en tanto que un 16% manifestó que le gusta participar en estas actividades. Un 15% mencionó que lo hacen porque es una manera de contribuir en su comunidad, y un 12% lo hace porque quiere seguir aprendiendo sobre las formas en las que se puede cuidar la naturaleza. Solo el 10% señalaron que por interés de obtener compensación monetaria (Gráfica 12).



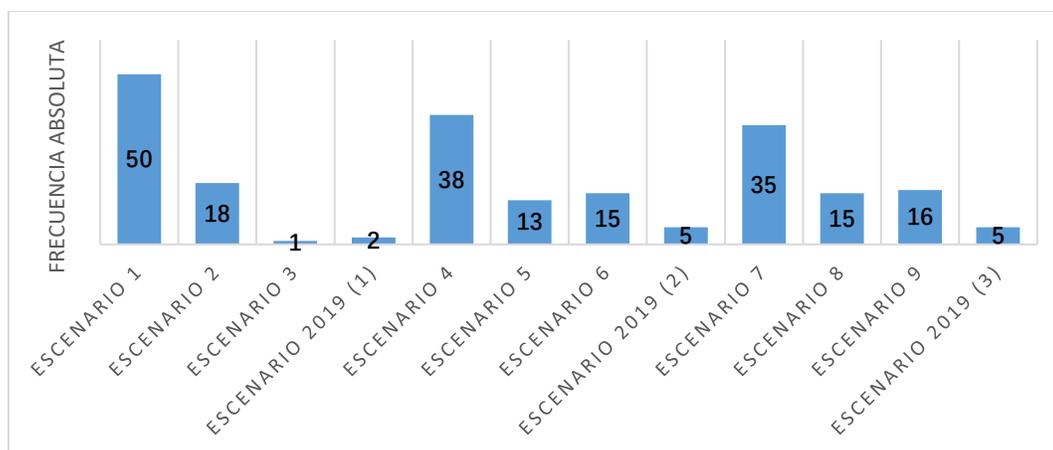
Gráfica 12. Principales razones mencionadas por las que los encuestados desean continuar realizando acciones de conservación

Fuente: elaboración propia

4.2.3. Análisis estadístico del experimento de elección

La sección 5 de la encuesta tuvo como objetivo específico desarrollar el experimento de elección, contemplando a los cuatro atributos obtenidos del grupo focal, a saber “Incidencia”, “Transparencia”, “Monto” y “Equipamiento” (mostrados en la Tabla 5 y el Anexo 2) y. Cada uno de ellos ha contado con tres parámetros, los cuales fueron combinados con base en un diseño ortogonal, de manera que los nueve conjuntos de combinaciones que resultaron fueran representativos. Con base en el análisis de clusters, estos nueve conjuntos de combinaciones (o escenarios) fueron divididos en bloques de tres, y a cada uno de ellos se les añadió el *status quo* correspondiente a las nuevas condiciones imperantes con el programa “Altepetl”. Todo esto puede visualizarse en el Anexo 2 y la Tabla 5.

Acorde con los resultados de la encuesta, plasmados en la Gráfica 13, los escenarios más elegidos por los encuestados fueron el 1, 4 y 7, correspondientes a los bloques 1, 2 y 3 (Anexo 2). Como tal, los escenarios 2019 (*status quo*) en su totalidad fueron elegidos 12 veces, apenas equiparable con el escenario con la puntuación más baja, que es el 5.



Gráfica 13. Elección de los escenarios por los encuestados

Fuente: elaboración propia

Los resultados mostrados en la Gráfica 13 dieron pautas para visualizar el grado de preferencia que tuvieron los encuestados por cada uno de los cuatro atributos considerados en el experimento de elección (Tabla 5). Esto a través del análisis estadístico de la teoría de la elección discreta mediante el modelo de utilidad aleatoria, medida en este caso con el modelo logit condicional. El objetivo del ejercicio, por lo tanto, ha sido el de encontrar la tendencia de preferencia por los parámetros de cada uno de los atributos; así como establecer una jerarquía entre ellos, acorde a su grado de importancia reflejada en el experimento de elección.

Los resultados del modelo logit condicional son mostrados en la Tabla 12. En ella se puede observar que el modelo es significativo. Esto quiere decir que los datos de los atributos sí pueden explicar las preferencias de los encuestados, en cuanto a la elección de los escenarios (manifestados en la variable “decisión”).

Tabla 12. Modelo logístico condicional de la encuesta

| Regresión logística condicional (efectos fijos) | | Número de observaciones | 852 | | | |
|---|--------------|---------------------------------------|--------|--------|--------------------------------|----------|
| | | Prueba Chi ² (LR chi2 (4)) | 99.23 | | | |
| | | Prob > chi2 | 0.0000 | | | |
| | | Pseudo R2 | .1680 | | | |
| Función de Verosimilitud = | | -245.66584 | | | | |
| decision | Coefficiente | Error estandar | z | P > z | Intervalo con 95% de confianza | |
| Incidencia | .643664 | .1002789 | 6.42 | 0.000 | .4471211 | .840207 |
| Transparencia | .0040892 | .091335 | .04 | 0.964 | -.1749241 | .1831025 |
| Monto | .0002606 | .0001207 | 2.16 | 0.031 | .0000241 | .0004971 |
| Equipamiento | .4575897 | .0933607 | 4.90 | 0.000 | .274606 | .6405733 |

Fuente: elaboración propia

El modelo también resultó ser significativo para cada variable, con excepción del atributo “transparencia”. Esto puede verse en la columna “ $P > |z|$ ”, cuyo nivel de significancia no debe sobrepasar el 0.05. Esto significa que cada uno de los atributos muestra una tendencia, a partir de las decisiones de elección de los encuestados. Se puede notar que, en todos los casos, el signo de los coeficientes es positivo, lo cual significa una tendencia positiva a que los encuestados elijan los parámetros de mayor valor (esta codificación se muestra en el Anexo 3).

Con respecto al atributo “transparencia”, su nulo grado de significancia (superior a 0.05) no muestra una tendencia clara y confiable en cuanto a la probabilidad de que sus parámetros sean seleccionados, aun cuando fuera manifestado en el grupo focal. Esto significa que este atributo fue el que menos se tomaba en cuenta al momento de seleccionar un escenario, o que fue el atributo menos valorado dentro de los escenarios; aunque también podría estar relacionado con el hecho de que transparencia e incidencia hacían referencia a un mismo elemento, es decir, a la forma en que se toman decisiones dentro de la asamblea general.

La Tabla 12 muestra que el atributo “monto” tiene un grado de significancia aceptable, y el hecho de que su coeficiente sea positivo indica una tendencia a que los encuestados elijan montos más altos. Sin embargo, el coeficiente no es tan alto⁴⁸, lo que repercute en una baja influencia en la probabilidad de ser seleccionado. Esto significa que este atributo también fue relegado en relación con los otros atributos “incidencia” y “equipamiento”, colocándolo en tercer lugar en cuanto a relevancia por parte de los encuestados.

Considerando lo anterior, y de acuerdo con la Tabla 12, los atributos que tuvieron mayor peso en la elección de los escenarios fueron “incidencia” y “equipamiento”. El signo positivo de sus coeficientes implica que los encuestados tuvieron una tendencia a elegir que las asambleas comunitarias y ejidales tuvieran peso en el diseño y estructuración de las políticas de conservación ambiental y de sus reglas de operación. Asimismo, se prefiere que se les proporcionara un mejor equipamiento con capacitación o asesoría técnica.

Adicionalmente, se quiso verificar si existía algún tipo de relación entre los ingresos de las personas y las razones por las cuales participaban en los programas de conservación. Se quería corroborar la idea de que aquellos que cuentan con ingresos muy bajos (menores a \$6,000

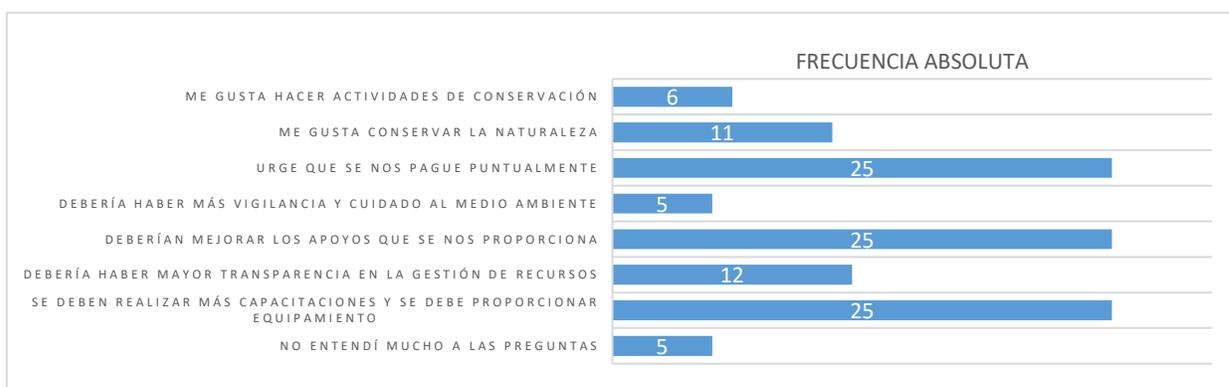
⁴⁸ También es posible que se deba a que el error estándar es demasiado alto, lo cual tiene que ver con la variación de las opiniones.

por hogar) lo hacían por cuestiones monetarias. Los resultados obtenidos vislumbraron que no necesariamente es así. Las correlaciones más altas resultaron de la relación entre el gusto por participar y por el interés en conservar. Esto podría corroborar el descarte de la idea de que las personas que participan en actividades de conservación lo hacen por dinero: en realidad tienen una intención genuina por conservar el medio ambiente. Sin embargo, esto no exime el hecho de que se les debe proporcionar mejores condiciones, a fin de favorecer a que salgan de la situación de pobreza en la que perviven.

El promedio ponderado de los montos -seleccionados en el experimento de elección- para realizar labores de conservación fue de \$7,859.15 pesos mensuales, cantidad monetaria que representa la disposición mínima a aceptar por participar en las actividades de conservación que contribuyen a la coproducción de servicios ecosistémicos. Esta cantidad se obtuvo tras calcular el promedio ponderado de las preferencias por el atributo “Monto”. Si se asume que el promedio de personas por hogar es de 4 personas, este monto no es suficiente para superar la línea de pobreza establecida por CONEVAL para zonas urbanas, ya que para ello se requiere de al menos \$12,432 pesos mensuales ($4 * \$3,108.18$). Esto implicaría que al menos otra persona del mismo hogar debería trabajar para aportar el ingreso suficiente. Esta sería la situación del 73% de los encuestados, de acuerdo con la Tabla 11.

En este contexto, la cantidad mínima necesaria para compensar las labores de conservación ambiental en la superficie forestal de la zona de estudio, desde el enfoque de la coproducción de los SE, es de \$33,008,430.00 pesos al año. Este cálculo fue realizando, considerando el promedio ponderado del monto mínimo para realizar actividades de conservación (\$7,859.15 que multiplicado por 12 da \$94,309.80), que a su vez fue multiplicado por el número total de participantes de los programas de conservación ambiental en los núcleos agrarios de la zona estudio, el cual se estima que son 352 personas. Este dato fue calculado a partir de las reglas de operación del programa Altepetl (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019), en el cual se indica que se autoriza una brigada por cada 500 hectáreas de superficie forestal. Considerando que los cuatro núcleos agrarios de esta investigación cuentan con 15,860 hectáreas para uso forestal (PAOT-SEDEMA, 2012), la zona de estudio puede contar hasta con 32 brigadas. Dado que cada brigada puede estar constituido por hasta 11 elementos -10 participantes y un jefe de cuadrilla-, se pueden contemplar hasta 352 personas para participar en las labores de conservación en la zona de estudio.

Los principales puntos sugeridos en el apartado de los comentarios generales de la encuesta tienen relación con la mejora de las retribuciones (apoyos) de los programas de conservación, así como la exigencia de la puntualidad de los pagos. Asimismo, se abogó por el otorgamiento de equipamiento y capacitaciones para las labores de conservación. Otros comentarios hicieron referencia a la vocación de los encuestados por conservar, en un mayor cuidado al medio ambiente, y en fomentar una mayor transparencia en cuanto a la gestión de los recursos de las comunidades (Gráfica 14). Todas estas declaraciones respaldan en gran parte de los resultados ya mencionados.



Gráfica 14. Principales menciones en los comentarios finales

Fuente: elaboración propia

4.3. Las actividades de conservación ambiental como forma de coproducción de servicios ecosistémicos

En esta sección se realiza una discusión sobre los elementos que aporta esta investigación, entendiéndose que las actividades de conservación ambiental pueden verse como una forma de coproducción de servicios ecosistémicos. De esta manera, se infiere que detectar aquellos elementos que potencian la producción de SE puede realizarse mediante una valoración económica, en específico con el método de experimento de elección.

La coproducción de servicios ecosistémicos, término referido a las interacciones entre los humanos y sistemas ecológicos que resultan en servicios ecosistémicos (Eastwood y Fischer, 2016), puede verse desde diversas perspectivas: como las cosmovisiones culturales que un grupo social tiene hacia la naturaleza (Church et al., 2014; Colloff et al., 2017), como formas

de producción social y de conocimiento sobre la naturaleza (Depietri et al., 2016; O'Farrell et al., 2015; Termorshuizen y Opdam, 2009), y como dinámicas de gestión territorial de espacios naturales (Comberti et al., 2015; Setten et al., 2012; Torralba et al., 2018).

En esta investigación, se infiere que el concepto de coproducción de servicios ecosistémicos se refleja en las actividades de conservación ambiental que las fomentan. De esta manera, se busca complementar el enfoque IPBES, en el cual se considera que la naturaleza y los activos antropogénicos contribuyen de manera conjunta a la prestación de servicios ecosistémicos para el bienestar humano (Chaudhary et al., 2015; IPBES, 2019; Palomo et al., 2016). También se aporta a las indagaciones de Eastwood y Fischer (2016); Palomo et al. (2016); Raymond et al. (2018), donde se asevera que las interacciones humano-naturaleza no solo son producto de la percepción humana, sino que se manifiestan en las relaciones entre la mente, el cuerpo, la cultura y el medio ambiente a través del tiempo.

Hablar de conservación ambiental en regiones periurbanas implica incorporar las cuestiones sociales tales como el acceso a la vivienda, la pobreza, la paliación de la contaminación atmosférica y los regímenes de tenencia de la tierra que existen allí (O'Brien, Morris, y Stewart, 2014; Perevochtchikova, 2014; Schteingart y Salazar, 2003). Esos fenómenos sociales forman parte de la complejidad que representa el territorio periurbano, los cuales pueden desencadenar problemáticas tales como cambio de uso del suelo, apropiación de los recursos naturales, y degradación de la biomasa (Pisanty et al., 2009).

La inclusión en este trabajo de cuestiones sobre el régimen de propiedad social se debe a que representa una dinámica social particular en la periferia de la Ciudad de México. Y es que en dichas zonas aún se encuentran muchas comunidades y ejidos, los cuales interactúan con el casco urbano de modo que se ven influenciados mutuamente. Dado que los propietarios de los núcleos agrarios son los que toman las decisiones en torno al uso y gestión del suelo, ellos son los que determinan si participan o no en los programas de conservación, así como la manera en que se disponen a hacerlo. En este sentido, Caro-Borrero et al. (2015); Costedoat et al. (2016); Gómez Bonilla (2017); Ibarra et al. (2013); Perevochtchikova et al. (2016) han documentado sobre la manera y los resultados de la participación de tales núcleos agrarios; evidenciando que su participación es crucial para los objetivos de conservación ambiental.

Otra particularidad que ofrecen zonas periurbanas como la de la Ciudad de México, en específico el Suelo de Conservación, es que existen territorios destinados para la conservación

ecológica establecidos dentro de los núcleos agrarios. La existencia del Suelo de Conservación en la CDMX, si bien se creó para proteger a los recursos naturales de la zona, establece limitantes de uso del suelo hacia los propietarios, traducidos en la veda forestal y restricciones reglamentarias de uso de suelo (Parás y Pérez-Escamilla, 2004; Sheinbaum, 2011; PAOT-SEDEMA, 2012). Esto crea obstáculos para los objetivos de sustentabilidad socio-ecológica, ya que si esto dificulta las posibilidades de los propietarios de mejorar sus condiciones de vida, y si se transgreden las dinámicas de gestión del territorio determinados por las comunidades y ejidos, es probable que los planes de conservación establecidos en su territorio terminen siendo eludidas (Caro-Borrero et al., 2015; Ezzine-de-Blas et al., 2019). Esto daría incentivos para la práctica de actividades ilegales tales como la extracción de tierra y la tala ilegal (Rojo Negrete, 2018), poniendo en riesgo el equilibrio y la preservación ecológica.

Por lo tanto, es necesario que los programas de conservación -así como los que se implementen en la zona-, busquen, en la mayor medida posible, satisfacer las necesidades de los comuneros, ejidatarios y participantes de los programas de conservación (Perevochtchikova, 2014), estableciendo así condiciones adecuadas para el fomento de las actividades que fomenten la coproducción de servicios ecosistémicos.

Encontrar las condiciones adecuadas para fomentar la participación de los oriundos en las actividades de conservación puede ser una labor complicada. Para ello, esta investigación ha recurrido a la realización de una valoración económica que diera referencia al escenario que otorgue el máximo beneficio por participar en las labores de conservación (Ávila Foucat et al., 2012; Cristeche y Penna, 2008; De Valck et al., 2014).

De entre todos los métodos de valoración existentes, el experimento de elección ha resultado adecuado para valorar a los servicios ecosistémicos considerando los atributos que propicien su producción (De Valck et al., 2014; Oleson et al., 2015). Además, es idóneo para valorar en un ejercicio varios atributos de algún bien o servicio en cuestión (Brouwer et al., 2017; Hanley et al., 1998). Dado que tales elementos no necesariamente son monetarios, con dicho método es posible incorporar otros elementos que están relacionados con las identidades y capacidades de los participantes (Raymond et al., 2018). De esta manera, es posible obtener un escenario idóneo que maximice el beneficio de participar en las actividades de conservación, en lugar de obtener un monto mínimo por la DAA en términos monetarios, subestimando a los otros factores.

De acuerdo con la teoría económica del productor, los productores buscan maximizar sus beneficios y minimizar sus costos (Varian, 2001; Belmar, s.f.). No obstante que para el caso de los servicios ecosistémicos, el concepto de beneficios y costos no solo conlleva cuestiones económico-monetarias, sino que también involucra aquellas que tienen que ver con las identidades y capacidades de las personas, tales como su cultura, sus percepciones sobre la naturaleza y sus habilidades de conservación (Palomo et al., 2016; Torralba et al., 2018).

De la misma manera, los factores básicos de producción (tierra, trabajo y capital) no son suficientes para explicar la coproducción de servicios ecosistémicos (Varian, 2001). Por el contrario, es más inclusivo tomar en cuenta a los cinco tipos de capitales propuestos por Palomo et al. (2016) para clasificar todos los factores que influyen en la coproducción de SE, a saber: el capital natural, el humano, el social, el manufacturero, y el financiero.

Obtener los datos que nos lleve al valor real de cada uno de estos capitales puede ser una labor compleja. Por ende, de ser necesario se recomienda obtener el atributo que represente de mejor manera a cada uno de ellos (Eastwood y Fischer, 2016; Palomo et al., 2016). De esta manera, es posible obtener un escenario más aproximado al idóneo, el cual fomente las labores de conservación entre los comuneros y ejidatarios involucrados. Los experimentos de elección pueden ser muy útiles para dicho objetivo; y sus resultados podrán reflejar la manera en que se puede maximizar el beneficio de coproducir servicios ecosistémicos.

En esta investigación, el experimento de elección ha sido útil para determinar los cinco capitales señalados por Palomo et al. (2016) para el fomento de las actividades de conservación en la zona suroeste del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, en específico de cuatro núcleos agrarios, a saber: San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitlic, San Andrés Totoltepec y San Nicolás Totolapan. Estos son:

- El grado de incidencia de las asambleas comunitarias ha sido interpretado como el capital social requerido para la coproducción de servicios ecosistémicos, ya que es un activo intangible asociado a las redes sociales y las normas formales y consuetudinarias de los núcleos agrarios;
- La forma en que se accede a la información en cuanto a la gestión de los recursos de la asamblea comunitaria puede ser interpretada como el capital humano, debido a que comprende las motivaciones de las personas (se ven más incentivadas a participar cuando hay más transparencia). Aunque también puede ser interpretada como capital

social, ya que también se refiere a la confianza y los valores compartidos que se tienen en dicho núcleo agrario;

- El monto económico que refleja la disposición mínima o preferible a aceptar por realizar acciones de conservación es el capital financiero, ya que es el mecanismo virtual utilizado para realizar la compensación por las labores de conservación;
- En cuanto a la forma en que se desea recibir los apoyos no monetarios, este podría interpretarse como dos tipos de capitales: La cuestión “equipamiento” puede verse como capital manufacturado, ya que se refiere a la obtención de materiales que ayuden a las actividades de conservación ambiental, tales como herramientas y protección. Por su parte, la asesoría técnica puede verse más como un capital humano, ya que se refiere a la educación y las habilidades de las personas para propiciar una conservación eficaz.

Todos estos capitales hacen sinergia con el capital natural para la coproducción de servicios ecosistémicos, el cual se refiere a la preservación de la superficie forestal de los núcleos agrarios, del cual provienen el flujo y el stock de bienes y servicios que la naturaleza proporciona tanto a escala local, como a los habitantes de la Ciudad de México.

Por lo tanto, considerando los resultados obtenidos en el experimento de elección, los atributos han denotado la siguiente jerarquía, con base en las preferencias de los encuestados:

- Se le ha dado un gran peso a la Incidencia de las asambleas comunitarias en el diseño de los planes de conservación ambiental. Se ha considerado que esto podría incentivar a una mayor participación de los individuos en las actividades de conservación.

Al parecer, los participantes quieren intervenir en el diseño de las pautas de conservación ambiental, a fin de que sean más eficaces. Su motivo principal radica en las experiencias de los programas de conservación en los que ya han participado, los cuales han mostrado su ineficacia introduciendo especies no nativas o dificultando el entendimiento de las reglas de operación. Por ello, ellos desean participar para corregir estas inadecuaciones. Esta conclusión es similar a las obtenidas en trabajos como Pérez-Campuzano et.al. (2016); Perevochtchikova (2016); y Caro-Borrero et al. (2015);

- Asimismo, el otorgamiento de equipamiento y asesoría técnica resultó imprescindible para el desarrollo de las actividades de conservación. Esto es indicador de que los participantes prefieren obtener herramientas con las cuales se puedan realizar sus

labores de manera más eficiente. Asimismo, ellos buscan salvaguardar su integridad física, aminorando los riesgos posibles por realizar actividades de conservación; Estas exigencias resultan esenciales para labores tales como el combate de incendios, monitoreo ambiental y la reforestación, en los que las personas se exponen a posibles quemaduras o intoxicaciones, aunado a que su labor implica una intervención sobre las dinámicas ecosistémicas, el cual puede alterarse si no se realiza de manera adecuada. Estas experiencias son encontradas en otras regiones⁴⁹, y coinciden con hallazgos de otras investigaciones tales como Caro-Borrero et al. (2015); Perevochtchikova (2016); Rojo Negrete (2018); Ruíz-Mallén et al. (2017), lo que indica que esta necesidad no suele ser cubierta por los programas de conservación;

- Con respecto al monto económico para compensar sus actividades de conservación, se deduce que, si bien los participantes prefieren obtener montos más altos, este no resulta ser el principal incentivo por participar, sino que los dos atributos antes mencionados tienen mayor peso, dejando al monto económico en segundo plano.

Por lo tanto, se asume que la participación en las actividades de conservación no necesariamente obedece a un interés monetario. Esta aseveración es también afirmada por Kill et al., (2015); Ezzine-de-Blas et. al. (2019) y Perevochtchikova et al. (2016). De hecho, es muy común que las comunidades y ejidos que cuentan con programas de conservación le den menor importancia al monto de remuneración que a otros alicientes. Y es que estos individuos se ven más incentivados a participar en labores de conservación por los valores culturales y las cargas emocionales que le tienen a la naturaleza. Dichos beneficios suelen ser intangibles y comúnmente invaluable, por lo que traducirlo en términos económicos puede resultar complejo y controversial.

De hecho, Ezzine-de-Blas et al., (2019) mencionan que, en algunos casos, se han observado que los incentivos económicos puede erosionar los valores culturales que se le tiene a la naturaleza. Además, pueden afectar negativamente a las motivaciones que sostienen una visión no utilitaria; propiciando que las personas se vuelvan dependientes a sus intereses económicos-monetarios, es decir, a que prefieran participar más por el

⁴⁹ Una experiencia similar fue recopilada en Oaxaca, véase: <https://www.eluniversal.com.mx/estados/por-260-pesos-arriesgan-la-vida-entre-el-fuego>

dinero que por sus convicciones. Esto ocurre principalmente en contextos sociales en donde hay desestructuración de la cohesión social, aunado a las condiciones de pobreza y marginalidad en las que viven. En este sentido, es importante fortalecer las dinámicas sociales existentes, así como las normas que rigen el uso de los recursos naturales, para poder garantizar no solo la sostenibilidad ecológica a largo plazo, sino también la sostenibilidad sociocultural (Oleson et al., 2015).

Sin embargo, aquí es meritorio mencionar lo siguiente: aunque los resultados sugieren que los encuestados participan en las labores de conservación más por gusto que por perseguir una compensación monetaria, esto no puede vislumbrarse de manera certera en el experimento de elección debido a la homogenización de los parámetros en cada bloque. Es meritorio recordar que esto fue realizado debido a que se deseaba ver la influencia de los otros atributos dentro de las preferencias; considerando que el monto podría ser sobreestimado en las elecciones de los encuestados. Es muy probable que, de haber establecido heterogeneidad de dicho atributo en cada bloque, se hubieran obtenido otros resultados;

- Con respecto al atributo Transparencia, si bien los brigadistas confían en las asambleas comunitarias, no ocurre de la misma manera con el comisariado. Así lo manifestaron algunos brigadistas entrevistados. Esta afirmación era compartida con trabajos de Costedoat et al. (2016) y Ruíz-Mallén et al. (2017).

Sin embargo, tal afirmación no pudo ser comprobado con el experimento de elección. Los resultados obtenidos con el modelo logit condicional mostraron que el atributo “transparencia” no era significativo. Esto puede ser indicador que era el atributo que menos se consideraba al momento de seleccionar el escenario preferido. Es decir, los escenarios que contenían parámetros preferidos de los atributos “incidencia” y “equipamiento” pudieron haber contenido parámetros distintos del atributo “transparencia”.

Los resultados obtenidos del experimento de elección han trascendido a los planteados en la hipótesis inicial de esta investigación. En ella se indicaban que los individuos preferían montos más altos, un cambio en las reglas de operación y el acceso a un seguro médico y/o de vida. En realidad, se le da más peso a la participación de las asambleas comunitarias en la forma

en que se estructuran los programas de conservación, al otorgamiento de equipamiento y asesoría técnica, y a montos económicos más altos -en segundo plano.

Como es de notar, se estaban asumiendo necesidades relativamente distintas a las exigidas por los participantes. Este es el error en el que suelen caer los programas de conservación ambiental. Cuando se asume a los participantes como “jardineros del bosque” (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019), al mismo tiempo que los programas adquieren un carácter asistencialista, no se logra sino dilapidar el objetivo de conservación ambiental, propiciando a que cada vez menos personas (sobre todo los jóvenes) estén interesadas en participar en acciones que propicien la coproducción de servicios ecosistémicos, debido a que no se sienten identificados con ellos.

4.4. Los alcances, limitaciones y áreas de oportunidad

A continuación, se presenta una serie de críticas que refieren a los alcances, limitaciones y áreas de oportunidad más destacables de este trabajo. Con ello, se pretende dar pie a la continuación de esta investigación, así como de proponer otras opciones para continuar con las indagaciones sobre la conservación ambiental y su producción.

Esta investigación ha buscado corroborar lo propuesto en el enfoque de IPBES, reforzando la idea de que los diferentes actores sociales otorgan distintos valores a la naturaleza y a sus beneficios, con base en sus identidades y capacidades. En este sentido, la valoración que otorgan los participantes radica en su deseo de contribuir en la preservación ecológica, sea por respeto a la naturaleza, por arraigo comunitario y por gusto; por encima del deseo de recibir retribuciones por dichas labores. Esto indica que los encuestados desean continuar participando en las labores de conservación, pese a que actualmente no existan condiciones idóneas para su realización (poco equipamiento, desconfianza a las instituciones de conservación, reglas de operación confusas e ineficaces), y que el monto que perciben ni siquiera contribuye a la satisfacción de las necesidades básicas de sus hogares.

Una explicación a este resultado radica en que ellos valoran mucho sus territorios, dado que son de su propiedad, y por ende es parte de su identidad como pueblos originarios. Ellos manifestaron esta afirmación en las charlas informales sostenidas, en las cuales surgieron frases tales como: “yo lo cuido (la naturaleza) porque es mi beneficio, es mi tierra, es mi cultura” ó

“Nuestra identidad cultural define nuestras relaciones y estructuras sociales, así como nuestras actividades sobre nuestro territorio”. Reyes (M. Reyes, comunicación personal, 11/03/2019) incluso manifestó: “lo hago porque me gusta, así como me gusta vestir de charro y ponerme botines, porque es una cuestión cultural”.

Por lo tanto, el valor que estos comuneros, ejidatarios y originarios le otorgan a participar en las actividades de conservación no se traduce en la búsqueda de beneficios económicos (tal como lo asumiría la teoría convencional de maximización de la utilidad económica). Más bien, ellos contribuyen a estas labores porque les otorga otros beneficios de tipo no económicos, que tienen que ver con el arraigo cultural y la identidad como pueblos originarios. Esto es indicador de que ellos tienen formas distintas de percibir su entorno a los que tiene la sociedad en general, en específico los que habitan dentro de la urbe. Esta conclusión ya había sido encontrado en diversos trabajos tales como Caro-Borrero et al. (2015), Ezzine-de-Blas et al. (2019), Neitzel et al. (2014), Landazuri (2012), Oemichen (2003); así como investigaciones particulares de Gómez Bonilla (2017), Perevochtchikova et al. (2016) y Rojo Negrete (2018).

Este trabajo también busca trascender y apoyar las investigaciones de Perevochtchikova (2016), y Martínez Jiménez (2015), en las cuales se hicieron mediciones económicas a partir del costo de oportunidad en la misma zona de estudio que fue contemplada para esta investigación. En ellas se hicieron dos ejercicios en el año 2015, el primero mostró que la disposición mínima a aceptar por participar en actividades de conservación es de \$6,720 por participante al mes, en tanto que un segundo ejercicio determinó que dicho monto era de \$8,770.80 por participante al mes. Estos montos no son tan distintos al dato obtenido en este trabajo, que fue de \$7,859.15 por participante al mes, lo cual puede ser un indicador de que sus montos mínimos de compensación no han cambiado en demasía, como tampoco han cambiado su situación desde ese entonces.

Otro aporte de esta investigación radica en que puede complementarse con estudios que han investigado la máxima disposición a pagar, tal como el trabajo de Álvarez García (2017). Tal aporte obtuvo un valor de la máxima DAP a partir del método de valoración contingente. En ella se determinó que los habitantes de la CDMX están dispuestos a aportar hasta \$84.00 anuales para fomentar las labores de conservación, esto es 309 millones de pesos al año.

Con este dato es posible establecer una comparación: considerando que los resultados de esta investigación determinaron que se requiere de al menos \$7,859.15 mensuales por persona para cubrir la mínima disposición a aceptar por participar en las labores de conservación, esto equivale a un monto de \$94,308.00 anuales. Si esta cantidad es multiplicada por los 9,300 personas contempladas como participantes del programa Altepeltl para el ejercicio 2019 (Gaceta Oficial de la CDMX, 2019), se obtiene que el presupuesto anual solo para este rubro debería ser de 877 millones de pesos. Al compararlo con la máxima disposición a pagar de los ciudadanos de la CDMX obtenida por Álvarez García (2017), se determina que existe una diferencia de 568 millones de pesos. Esto podría ser indicador de la diferencia considerable entre la DAP y la DAA por la generación de servicios ecosistémicos en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, lo cual explique las razones por las que no ha habido suficientes recursos para cubrir las exigencias de los coproductores.

No obstante, es necesario mencionar que la anterior aseveración no puede ser concluyente. Al comparar la investigación de Álvarez García (2017) con el trabajo plasmado en este documento, se tiene que las valoraciones se hicieron con métodos en cierto grado semejantes (ya discutido en el apartado 2.1.1) pero cubriendo distintas áreas de estudio: mientras que el primero se enfocó en el valor que los habitantes de la CDMX le dan los SE recreativos y de regulación realizó mediante valoración contingente, el presente trabajo ha evaluado las preferencias para realizar labores de conservación solo para la zona suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX. Para que ambas investigaciones pudieran ser más comparables, éste estudio debió abarcar al menos al 90% de los núcleos agrarios del SC, pudiendo obtener de manera más certera la DAA mínima de los que participan en actividades de conservación. Asimismo, esta comparativa no está incluyendo el papel de los organismos e instituciones que participan en la conservación ambiental. Tales análisis podrían realizarse para investigaciones futuras.

Lo cierto es que es necesario obtener mayores recursos para destinarlos a las actividades de conservación, sea mediante convenios con algunos organismos o incrementando la recaudación fiscal (Álvarez García, 2017). Asimismo, es recomendable realizar campañas para generar mayor concientización a la población sobre los beneficios que se obtienen de la naturaleza (dado que solo perciben los de recreación y los de paliación de la contaminación atmosférica, según Álvarez García, (2017). Con ello, es posible que la población en general esté

dispuestos a pagar montos más altos que los declarados en esa investigación. Es necesario recalcar que la participación del consumidor ambiental puede contribuir a la mejora en los programas de conservación, ya que de esa manera es posible intervenir de manera más consciente en su estructuración, y podrían establecerse bases para que exista más reciprocidad con los productores de SE (Pérez-Campuzano et al., 2016).

Esta investigación también contribuye a los hallazgos de trabajos tales como Ruíz-Mallén et al. (2017) y Ezzine-de-Blas et al. (2019). En ellas se afirman que los líderes comunitarios y ejidales tienen mayor acceso a la información y posibilidades de acción que los propios participantes, esto en torno a los programas de PSA's implementados en sus comunidades y ejidos. Como se pudo notar en el contraste entre lo obtenido en el grupo focal y lo declarado en las respuestas (específicamente, en la sección 2 de la encuesta), se observó que los líderes comunales tenían mucha información sobre los programas de conservación ambiental implementados en sus núcleos agrarios. En cambio, los encuestados solo mostraron conocer la existencia de ciertos programas, y también se denotó que no siempre sabían de qué programa o institución venían los fondos con los que se les habían estado otorgado compensaciones y apoyos.

Aunado a esto, la situación que desencadenó el atraso en los pagos, los rumores e inconformidades manifestadas por las brigadas de conservación de los núcleos agrarios, y el posterior hallazgo de que los comuneros, ejidatarios y originarios no suelen confiar en sus comisariados, sugieren que no existe una fuerte comunicación entre los líderes con los comuneros, ejidatarios, y originarios; lo que a la larga podría dilapidar su cohesión social y podría ralentizar la implementación de proyectos e iniciativas comunitarias, tales como las de conservación ambiental. Por lo tanto, esto debe evitarse a partir de una mayor comunicación entre las partes, así como una mayor transparencia en cuanto a las gestiones que se realicen en cada uno de los núcleos agrarios (Ezzine-de-Blas et al., 2019; Ruíz-Mallén et al., 2017).

Con respecto a las limitaciones de este trabajo, el más relevante tiene que ver con el modelo logit condicional. En este sentido, tal modelo ha mostrado tener más capacidad de discernir que de medir las preferencias en cuanto a los atributos propuestos. Se afirma lo anterior debido a que no se pudo observar la probabilidad de elección del parámetro de "Transparencia", ya que sus resultados no contaban con un grado de significancia aceptable.

Aunado a esto, la decisión de homogeneizar los parámetros de “Monto” pudo haber sesgado los resultados. Sin embargo, es meritorio recordar que esto fue realizado debido a que se deseaba observar la relevancia de los otros atributos, lo cual dejó en segundo plano a “Monto”. Metodológicamente esto no está aceptado, sin embargo, artículos como Brouwer et al. (2017) y Ryan et al. (2007) han sugerido que es necesario encontrar alternativas para reducir la preponderancia de algún atributo que pudiera alterar la significancia de los otros.

Hubiera resultado enriquecedor obtener el grado de preferencia de cada uno de los cuatro atributos considerados. Sin embargo, solo se ha podido tener certeza de dos de ellos. Esto indica que es conveniente utilizar otro modelo logit. Al respecto, Train (2009) sugiere que los modelos logit mixtos o anidados resultan ser más adecuados para realizar el experimento de elección.

También, el análisis de las interacciones entre los atributos de los escenarios y las características sociodemográficas de las personas (ingreso, educación, género, etc.) pudo ayudar a tener una mayor comprensión de sus preferencias. Sin embargo, la razón por la cual no fueron utilizados para esta investigación radica en que esto conllevaba realizar consultas más especializadas e intercambios de conocimientos más complejos a los alcances de esta investigación. Por esta razón, se exhorta a realizar esas pruebas a posterioridad.

Al señalar que el modelo logit condicional no resultó tan adecuado para esta investigación, no se quiere decir que el experimento de elección no tenga validez ni fiabilidad como técnica de valoración económica. Por el contrario, tal método resultó ser adecuado para determinar otros factores que propician la conservación ambiental, tales como la necesidad de otorgamiento de equipamiento y asesoría técnica, y la importancia de la incidencia de las asambleas en el diseño de los planes de conservación. El experimento de elección reconfigura el entendimiento de la disposición mínima a aceptar para la realización de actividades de conservación; incorporando a ella tanto elementos monetarios como no monetarios y trascendiendo así a los modelos tradicionales (Costedoat et al., 2016).

Como tal, en México existen pocos estudios que hayan utilizado el experimento de elección para el análisis de la conservación ambiental. Aún menos para las zonas periurbanas como el Suelo de Conservación de la CDMX. Por lo tanto, es importante continuar ejecutando valoraciones económicas con dicho método. Es recomendable no solo realizarlos desde el lado de la coproducción, sino también desde el lado del consumidor. Con ello se podrían realizar

análisis más integrales y enriquecedores que pudieran aportar al entendimiento de la valoración de los SE en términos de las capacidades e identidades de las personas.

Otra limitación de este trabajo radicó en que no se pudo incorporar la participación de los comuneros y ejidatarios de La Magdalena Petlacalco, San Miguel Xicalco y San Miguel Topilejo, núcleos agrarios cercanos. Asimismo, no se pudo tener tanta interacción con los participantes de los programas de conservación de los otros pueblos, tal como si se hizo con los de San Miguel y Santo Tomás Ajusco. Todo esto pudo haber permitido visualizar de mejor manera la realidad de ellos vista desde su percepción.

Esta investigación se avocó a determinar los atributos que, de ser tomados en cuenta, podrían incrementar la eficacia de los programas de conservación ambiental. En este sentido, también es interesante conocer la manera de insertarlos en las normativas ambientales, así como las consecuencias que esto conllevaría. Este proceso de inclusión podría significar toda una serie de retos para las instancias gubernamentales. Asimismo, representaría una serie de reconfiguraciones sobre las formas en que operan tales programas, lo que implicaría tener que someterse a un proceso de adaptación por parte de los participantes. Todas estas acciones y efectos pueden ser analizados mediante la profundización en el conocimiento sobre las reglas de operación, y averiguando la dinámica de las redes sociales que participan en dicha complejidad.

También resulta interesante analizar el diseño de mecanismos que pudieran recaudar más recursos desde el lado de los consumidores de SE, a fin de lograr alcanzar que se les pague a los coproductores al menos la cantidad mínima que fue señalada en esta investigación. Pese a la disposición de la nueva administración gubernamental de la Ciudad de México por incrementar el presupuesto para la conservación ambiental, esto aún sigue siendo insuficiente para contribuir a mejorar las condiciones de vida de las personas que participan. De ahí que, crear opciones de obtención de recursos económicos podría devenir en propuestas interesantes para paliar el problema de la falta de presupuesto.

También es necesario que se continúen realizando investigaciones sobre los recursos y servicios ecosistémicos existentes en la zona, tal como lo manifestaban los participantes del grupo focal. Esto les permitiría conocer más sobre los beneficios que otorgan los ecosistemas existentes en su territorio, a fin de que en un futuro se establezca un monto más cercano al valor total de los SE. Sus resultados permitirían obtener un panorama más claro sobre la dinámica

biofísica y ecológica que existen en la región. Con esto, es posible determinar la cantidad y calidad exacta de los servicios ecosistémicos que se proporcionan; pudiendo con ello definir el valor total de estos espacios más aproximado para las personas que se benefician de estos.

CONCLUSIONES

Los territorios y suelos forestales en general -y particularmente las ubicadas en zonas periurbanas-, influyen significativamente en la calidad de vida de las personas a distintas escalas (local, regional, nacional, etc.). Esto a través de los servicios ecosistémicos proporcionados, como la provisión de agua, la generación de oxígeno, la captura de carbono, la producción de alimentos, el disfrute del paisaje, y el arraigo cultural. Estos beneficios, obtenidos de las funciones de los ecosistemas, son esenciales no solo para la calidad de vida de los humanos, sino también para el desarrollo de las dinámicas productivas en las ciudades.

Los diversos servicios ecosistémicos se ven perjudicados cuando ocurren cambios drásticos en el uso del suelo y vegetación, ya que esto produce degradación y alteración del equilibrio ecosistémico. Para el caso de las ciudades, esta cuestión es aún más aguda debido a que se suman otros factores y problemáticas socio-económicas, como la pobreza, la carencia en el acceso a la vivienda y el suministro de servicios públicos.

Determinar territorios periféricos de las ciudades como espacios de preservación ecológica es esencial para propiciar mejores condiciones de vida para las personas a diferentes escalas (local, regional, nacional). Bajo esta premisa se constituyó el Suelo de Conservación en la Ciudad de México. También se dieron pautas para la creación de diversos programas gubernamentales de conservación ambiental, por ejemplo, de PSA, PROFACE y PRCSA-REC-ACCE. Estos programas, sin embargo, no han alcanzado la eficiencia esperada en cuanto a conservación ecológica y el freno a la deforestación. Esto se debe, entre otros aspectos, a que no se suelen incluir las opiniones y recomendaciones de los dueños de la tierra, lo cual limita su alcance y la consecución de sus objetivos.

El objetivo de este trabajo ha sido el de determinar las condiciones que son más adecuadas para fomentar la realización de las actividades de conservación ambiental, las cuales forman parte de la coproducción de servicios ecosistémicos. Como caso de estudio se han contemplado los suelos forestales de cuatro núcleos agrarios ubicados en la zona suroeste de la Ciudad de México, que a su vez están insertos en las microcuencas “San Buenaventura”, “Magdalena”, “Eslava” y “El Zorrillo”. Estos son: San Miguel y Santo Tomás Ajusco, La Magdalena Atlitlic, San Andrés Totoltepec y San Nicolás Totolapan.

Este trabajo se constituyó a partir de los conceptos de urbanización, territorios periurbanos, tenencia de la tierra, régimen de propiedad social y núcleos agrarios (ejidos y

comunidades), los cuales contribuyen al proceso de la coproducción de servicios ecosistémicos, el cual a su vez está ligado al marco analítico propuesto por IPBES. De esta manera, se asume que la generación de servicios ecosistémicos no solo corresponde a las dinámicas biofísicas de la naturaleza, sino que también surge a partir del aporte de las labores humanas de conservación ambiental. Para respaldar esta suposición, se ha utilizado un método de valoración económica proveniente de la economía ambiental, con base en la técnica de experimento de elección.

Para ejecutar esta investigación, primero se ha realizado una exploración de información existente sobre el tema. Posteriormente se aplicó un ejercicio de grupo focal para explorar las preferencias de conservación de los individuos representativos. Tras haber analizado los resultados de dicho ejercicio, y echando mano de investigaciones similares, se propuso diseñar y ejecutar una encuesta que incluyera el experimento de elección y otras preguntas que explicaran las elecciones de los encuestados. Estas otras preguntas tuvieron que ver con el perfil del encuestado, sus conocimientos sobre sus actividades de conservación, las condiciones actuales en las que las realizan, sus intereses, y su situación socioeconómica. Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva y el modelo logit condicional, y posteriormente puestos en análisis y discusión.

Los resultados obtenidos muestran que se prefiere que las asambleas generales comunitarias y ejidales (como parte del capital social) tengan incidencia en el diseño de las reglas de operación de los programas de conservación ambiental. Asimismo, se desea el otorgamiento de equipo y materiales (como capital manufacturado) para las labores de conservación, con la correspondiente capacitación para su uso (parte de capital humano). Estos dos atributos quedan por encima de la preferencia por obtener mayores montos de compensación (referente a capital financiero), en tanto que la exigencia por una mayor transparencia en cuanto a la gestión de los recursos económicos de los núcleos agrarios (capital social) quedó sin una tendencia aparente.

Los comuneros, ejidatarios y originarios participan en las actividades de conservación por gusto, por deseo de conservar los suelos naturales, y por contribuir a sus comunidades y ejidos. Estas son las razones por las que valoran sus zonas forestales y los servicios ecosistémicos que les proporcionan, denotando que su arraigo cultural, sus tradiciones como pueblos originarios y el aprendizaje que han ido adquiriendo y construyendo como comunidad/ejido son los que determinan el valor que le proporcionan a la naturaleza.

El monto mínimo que los participantes están dispuestos a aceptar por participar en la coproducción de servicios ecosistémicos es de \$7,859.15 pesos mensuales. Esta cantidad no es suficiente para cubrir las necesidades básicas de un hogar, ya que para ello se requiere de al menos \$12,432 pesos mensuales. Esto implicaría que al menos otra persona del mismo hogar debe trabajar para aportar ingresos suficientes a la familia. Esta sería la situación del 73% de los encuestados. En este sentido, la cantidad mínima necesaria para compensar las labores de conservación ambiental de hasta 352 participantes en la zona de estudio, desde el enfoque de la coproducción de los SE, es de aproximadamente 33 millones de pesos al año.

En esta investigación se han aportado elementos que pudieran hacer más eficientes a las políticas de conservación ambiental que se implementan en la capital mexicana. Adicionalmente, se han aportado nuevas formas de pensar la conservación ambiental; asumiendo que las personas, con sus acciones, identidades y capacidades, también pueden participar en la generación de servicios ecosistémicos, y enfatizando que en las valoraciones económicas es necesario incorporar otros elementos más allá del monto económico de compensación.

Aunado a lo anterior, esta investigación ha corroborado lo propuesto en el enfoque IPBES, señalando que los distintos actores sociales otorgan diferentes valoraciones a la naturaleza y a sus beneficios, conforme a sus identidades y capacidades. También ha corroborado investigaciones similares en la zona de estudio. Además, se colaboró a reforzar la idea de que existe una disparidad en el acceso a la información entre líderes y comuneros/ejidatarios/originarios, lo que puede dar pautas para una dilapidación de la cohesión comunitaria.

En este trabajo también se ha determinado la necesidad de desarrollar más experimentos de elección, analizándolos con modelos mixtos o anidados. Asimismo, se propone realizar análisis sobre la manera en que las propuestas aquí planteadas pueden incorporarse en las normativas ambientales actuales (sea a nivel local o federal). Adicionalmente, se recomienda investigar sobre diseños más eficientes que recauden más recursos para la conservación de SE, desde el lado de los consumidores. Por último, también se sugiere continuar realizando investigaciones sobre los recursos y servicios ecosistémicos existentes tanto en la zona como en todo el Suelo de Conservación de la CDMX; y de ser posible, realizarlo también para otras áreas de la República Mexicana, dada la posibilidad de replicabilidad del ejercicio realizado.

Los programas de conservación ambiental deben buscar incorporar la visión y opiniones de aquellos que directamente las realizan. En especial si se trata de los mismos dueños de la tierra. Incorporar sus juicios no solo representa un esfuerzo por reconocer su labor, sino también para establecer estrategias más acordes con la realidad, para lograr alcanzar el objetivo de conservar los espacios territoriales forestales -muy necesarios en zonas periurbanas. Con ello se evita la venta o arrendamiento de tierras que terminen siendo destinadas para uso agrícola o de construcción de edificaciones, y se logra fomentar la calidad y cuantía de los servicios ecosistémicos que se ofrecen en la zona.

ANEXO 1: GUIÓN PARA EL EJERCICIO DE GRUPO FOCAL

Objetivo general de la investigación:

Determinar las condiciones más preferidas por los comuneros, ejidatarios y demás participantes -de la zona suroeste del Suelo de Conservación de la Ciudad de México-; esto para fomentar a que participen en las labores de conservación ambiental en sus comunidades y ejidos.

Objetivo del grupo focal:

Determinar los atributos y parámetros que serán incluidos en el experimento de elección, con base en las experiencias y opiniones de los participantes.

Objetivos particulares:

- Conocer las condiciones en las que han desarrollado las actividades de conservación en los territorios de los participantes;
- Indagar sobre su conocimiento sobre los servicios ecosistémicos, así como de los programas de conservación ambiental que han sido implementados en sus comunidades y ejidos;
- Conocer las preferencias de los participantes en cuanto a las maneras en que se deben llevar a cabo las actividades de conservación.

Justificación del uso de grupo focal:

Se ha optado por la realización de un grupo focal debido a que cumple con una serie de circunstancias que Escobar y Jiménez consideran como idóneas para la realización de uno, a saber (Escobar y Jiménez, 2009:63):

- El conocimiento que hay sobre un tema es inadecuado y se requiere formular nuevas hipótesis que hagan avanzar la investigación, igualmente cuando se requiere elaborar un cuestionario o mejorar uno existente;
- El tema de investigación es complicado y requiere involucrar nuevos métodos y datos para lograr validez;
- El tema de la investigación es complejo e incluye un amplio número de posibles variables por lo cual el grupo focal permitiría concentrar tiempo y recursos en variables pertinentes;

- Se busca descubrir la percepción de las personas respecto a lo que genera un comportamiento, así como su reacción ante diferentes ideas y conductas;
- Se pretende identificar necesidades personales y comunitarias).

Participantes:

1. Moisés Reyes, Coordinador de las brigadas comunitarias de monitoreo y vigilancia ambiental en la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco;
2. Jorge García Martínez, jefe de la brigada de conservación y monitoreo ambiental de San Miguel y Santo Tomás Ajusco;
3. Raymundo Rojas Ramírez, presidente del comisariado ejidal de San Nicolás Totolapan;
4. Pedro Rodríguez Sandoval, ex comisariado ejidal de San Andrés Totoltepec;
5. Javier Díaz Zamora, ejidatario de San Andrés Totoltepec;
6. Nazario Pérez, ejidatario de San Andrés Totoltepec;

Lugar y fecha de realización del ejercicio:

Esta reunión se realizó a mediados del mes de febrero del 2019, en el parque recreativo de San Nicolás Totolapan, ubicado en la carretera Picacho-Ajusco km. 5. Esta reunión fue posible gracias a las gestiones de Moisés Reyes y de la Dra. María Perevochtchikova.

| Sección | Preguntas |
|--------------|---|
| Introducción | <i>Presentación del proyecto, Objetivos de la tesis y propósito de la reunión, No se hacen preguntas</i> |
| Contexto | <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué beneficios para la vida ustedes encuentran en sus territorios? 2. ¿Cuáles usted cree que son los más importantes? (para la comunidad y para la ciudad) 3. ¿En qué programa de conservación ambiental han participado? (Nivel federal, local e iniciativas comunitarias) 4. ¿Cuáles fueron las condiciones de su participación en programas de fomento a actividades de conservación ambiental? (Montos de compensación, Periodo de participación, Facilidades y apoyos no monetarios) 5. Para completar sus ingresos, ¿Qué otras actividades económicas (productivas) han desempeñado a la par de su participación en acciones de conservación para poder cubrir necesidades básicas de la familia? |

| | |
|------------|---|
| | 6. ¿A cuántas personas mantenían cuando usted estaba participando en los programas de conservación? |
| Clave | 7. ¿Cuáles condiciones consideran ustedes que serían más atractivas para que ustedes sigan participando en actividades de conservación? (monto deseado, beneficios que prefieren recibir, condicionantes) |
| Conclusión | <i>Hay que confirmar que el resultado haya sido acorde a las opiniones expresadas en el debate. Se cierra el ejercicio.</i> |

ANEXO 2: ENCUESTA UTILIZADA



ENCUESTA DE LAS PREFERENCIAS DE LOS COMUNEROS Y EJIDATARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Objetivo de la investigación: Indagar acerca de los atributos y condiciones más preferidas por los comuneros y ejidatarios para fomentar actividades de conservación ambiental en sus territorios, a fin de asegurar la prevalencia de los servicios ecosistémicos que provee el Suelo de Conservación de la CDMX

Esta investigación está inserta en el proyecto CONACYT "Trajectories of Social-Ecological Systems in Latin American Watersheds: Facing Complexity and Vulnerability in the context of Climate Change (TRASSE).

Los datos que usted proporcione a partir de este cuestionario serán utilizados con confidencialidad para fines de investigación académica

Sección 1: Perfil del encuestado

1. Edad (*anote*): _____
2. Género (*marque*) Masculino Femenino
3. Comunidad o ejido a la que pertenece (*anote*) _____
4. Usted es: Comunero/ejidatario Originario Vecindado

Sección 2: Conocimientos sobre actividades de conservación

5. De los siguientes servicios ecosistémicos que proporcionan los espacios naturales bien conservados ¿Cuál considera usted que son los más importantes?
(*Marque con una cruz, Seleccione no más de cuatro opciones*)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Polinización | <input type="checkbox"/> Regulación del ciclo del agua |
| <input type="checkbox"/> Formación de suelo fértil | <input type="checkbox"/> Provisión de agua |
| <input type="checkbox"/> Infiltración de agua de lluvia al suelo | <input type="checkbox"/> Disfrute del paisaje y recreación |
| <input type="checkbox"/> Obtención de plantas medicinales y hongos | <input type="checkbox"/> Obtención de leña y otros productos de los árboles |
| <input type="checkbox"/> Captura de carbono y generación de oxígeno | <input type="checkbox"/> Amortiguamiento de impacto de fenómenos naturales (prevención de inundaciones y deslaves) |
| <input type="checkbox"/> Conservación de especies animales y vegetales endémicas | <input type="checkbox"/> Culturales (educación ambiental, identidad como comunidad/ejido) |
| <input type="checkbox"/> Obtención de materiales para construcción (piedra, arena, tierra...) | <input type="checkbox"/> Otros (<i>especifique</i>) _____ |

6. Marque aquellos programas o apoyos que conoce usted/sabe que ha sido ejecutado en su comunidad, o si ha participado.

Ejemplo

| Programa (ejemplo) | Lo conozco | Ha sido ejecutado en mi comunidad | He participado | No lo conozco |
|---|------------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| SEMARNAT-Fondos concurrentes | X | | | |
| Reducción de las emisiones de la deforestación (RED+) | | | | X |
| Brigadas de monitoreo del Ajusco | X | X | X | |

Significa que usted solo conoce el programa

Significa que usted No conoce nada sobre este programa

Significa que usted lo conoce, sabe que ha sido ejecutado y ha participado en ese programa

| Programa o tipo de apoyo | Lo conozco | Ha sido ejecutado en mi comunidad | He participado | No lo conozco |
|---|------------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Mercado de Bonos de Carbono | | | | |
| CONAFOR- Programa de apoyos para el desarrollo forestal sustentable Pago por Servicios Ambientales / Talleres de capacitación / Conservación y reforestación / Mantenimiento protección y asistencia técnica en áreas reforestadas | | | | |
| CONAFOR- Programa de restauración forestal en cuencas hidrográficas prioritarias | | | | |
| SEMARNAT/CONAFOR-Programa Nacional para la prevención de Incendios | | | | |
| Fondos concurrentes CONAFOR con Delegaciones (actualmente alcaldías) | | | | |
| Fondos concurrentes CONAFOR con otros organismos | | | | |
| CONAFOR-Programa de Reforestación | | | | |
| SEMARNAT-Programa de Empleos Temporales | | | | |
| CORENA-Reserva Ecológica Comunitaria (REC) y Área Conservación Comunitaria Ecológica (ACCE) | | | | |
| CORENA-Fondos especiales con comunidades y ejidos | | | | |
| CORENA- Combate a incendios | | | | |
| Otros (especifique): _____ | | | | |

Sección 3: Condiciones en las que realizó las actividades de conservación ambiental

Instrucciones: marque con una cruz las opciones que lo identifiquen

7. ¿Qué actividades ha desarrollado usted dentro de estos programas?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Construcción, restauración y desazolve de zanjas, terrazas, bordos y barreras | <input type="checkbox"/> Recolección de basura |
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento de caminos forestales | <input type="checkbox"/> Cercado de áreas recién reforestadas |
| <input type="checkbox"/> Apertura de brechas cortafuegos | <input type="checkbox"/> Reforestación |
| <input type="checkbox"/> Chaponeo | <input type="checkbox"/> Fertilización del suelo |
| <input type="checkbox"/> Cajeteo | <input type="checkbox"/> Clasificación de especies animales y vegetales |
| <input type="checkbox"/> Rondas de vigilancia | |
| <input type="checkbox"/> Monitoreo ambiental | Otros (especifique) _____ |
| <input type="checkbox"/> Fumigaciones | |

8. ¿Desarrolla estas actividades de conservación en la actualidad? SI NO

9. ¿Desde hace cuánto comenzó a participar en actividades de conservación ambiental?

- Desde hace menos de 6 meses 6 meses-1 año 1 año-3 años 3 años-5 años Desde hace más de 5 años

10. Horario que cubría o cubre para realizar las actividades de conservación:

- Laboré menos de 6 horas diarias Laboré 6 horas diarias Laboré más de 6 horas diarias No había horario, era más bien por objetivos Otro (especifique) _____

11. Montos económicos percibidos por las actividades de conservación (al mes):

- De \$500 a \$2,000 pesos mensuales De \$2,001 a \$4,000 pesos mensuales De \$4,001 a \$6,000 mensuales Más de \$6,000 mensuales Recibí otro tipo de retribución (especifique, por favor) _____

12. ¿Cuál es la proporción que representa el monto económico que recibe por participar en las actividades de conservación ambiental dentro de su ingreso familiar?

- Poco (menos del 25% del ingreso familiar) Más o menos (25%-50% del ingreso familiar) Relativamente (50%-75% del ingreso familiar) Mucho (75%-100% del ingreso familiar)

13. ¿Se le otorgó equipo de protección para asegurar su integridad física en sus actividades? (guantes, gorras, vestimenta especial, mascararas, palas, machetes, etc.):

- No A veces Sí

14. ¿Se le otorgó algún tipo de capacitación para el desarrollo de actividades de conservación?

- SI NO 15. ¿Qué tipo de capacitación recibió? _____

Sección 4: Intereses

16. ¿Como supo usted de la existencia de estos programas de conservación ambiental?

- Asamblea comunitaria Radio o televisión Internet Comentarios de conocidos Me informé por mi propia cuenta

Otro (especifique) _____

17. ¿Por qué se ha interesado en participar en estos programas de conservación ambiental? (puede marcar hasta tres opciones)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Me gusta hacerlo (lo considero como una actividad divertida/amena) | <input type="checkbox"/> Es la manera en la que puedo contribuir a mi comunidad |
| <input type="checkbox"/> Porque el dinero que dan me ayuda en mis gastos | <input type="checkbox"/> Por sentir un compromiso con mi familia |
| <input type="checkbox"/> Porque he aprendido que es importante cuidar la naturaleza por los bienes y servicios que nos da. | <input type="checkbox"/> Porque le tengo respeto y veneración a la madre naturaleza, es ella la que nos da elementos para vivir. |
| <input type="checkbox"/> Estoy aquí en lo que consigo un empleo | Otras razones: _____ |

18. ¿Considera usted continuar participando en estas actividades de conservación ambiental? (marque con una cruz) SI NO

19. ¿Por qué?

Sección 5: Elección de preferencias

A continuación, se presenta una serie de escenarios de conservación. Usted deberá elegir cual es la que más prefiere. Esta decisión es libre y decidida por usted, ya que lo que se busca es saber cuál es su preferencia frente a estos escenarios.

POR EJEMPLO:

| EJEMPLO | Escenario A | Escenario B | Escenario C (2019) |
|---|--|--|--|
| <i>Grado de Incidencia</i> | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>Si</u> esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>No</u> esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas</u> opiniones de las asambleas comunitarias/ejidales |
| <i>Grado de Transparencia</i> | Que la comisaría establezca un medio de comunicación transparente sobre la gestión de los recursos de los programas de conservación | Que se realicen auditorías internas periódicas de gestión de recursos de programas de conservación | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación |
| <i>Monto económico mensual</i> | Recibir \$8,000 mensuales | Recibir \$10,000 mensuales | Recibir \$6,000 mensuales |
| <i>Forma de proporcionar equipamiento</i> | Que se proporcione equipo y capacitación para su uso correcto. | Que se contraten técnicos que estén disponibles para solucionar dudas sobre el uso del equipo | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso |
| <i>¿QUE OPCION PREFIERE?</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OPCIÓN SELECCIONADA

Por favor, marque con una cruz la opción que más prefiera

| 20. Bloque 1 | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 | Escenario C (2019) |
|---|--|--|--|--|
| Grado de Incidencia en el diseño de los programas y políticas de conservación ambiental | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>Si esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales</u> | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>No esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales</u> | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales |
| Grado de transparencia en la gestión de recursos monetarios | Que la comisaría establezca un medio de comunicación transparente sobre la gestión de los recursos de los programas de conservación | Que se realicen auditorías internas periódicas de gestión de recursos de los programas de conservación | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación |
| Monto económico mensual deseado | \$6,000 mensuales | \$6,000 mensuales | \$6,000 mensuales | \$6,000 mensuales |
| Forma de proporcionar equipamiento | Que se proporcione equipo y capacitación para su uso correcto. | Que se contraten técnicos que estén disponibles para solucionar dudas sobre el uso del equipo | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso |
| ¿QUE OPCION PREFIERE? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 21. Bloque 2 | Escenario 4 | Escenario 5 | Escenario 6 | Escenario C (2019) |
|---|--|--|--|--|
| Grado de Incidencia en el diseño de los programas y políticas de conservación ambiental | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>Si esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales</u> | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>No esté sujeto a las opiniones y aval de las asambleas comunitarias/ejidales</u> | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales |
| Grado de transparencia en la gestión de recursos monetarios | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación | Que la comisaría establezca un medio de comunicación transparente sobre la gestión de los recursos de los programas de conservación | Que se realicen auditorías internas periódicas de gestión de recursos de los programas de conservación | Se pregunta a la comisaría sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación |
| Monto económico mensual deseado | \$10,000 mensuales | \$10,000 mensuales | \$10,000 mensuales | \$6,000 mensuales |
| Forma de proporcionar equipamiento | Que se contraten técnicos que estén disponibles para solucionar dudas sobre el uso del equipo | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso | Que se proporcione equipo y capacitación para su uso correcto. | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso |
| ¿QUE OPCION PREFIERE? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 22. Bloque 3 | Escenario 7 | Escenario 8 | Escenario 9 | Escenario C (2019) |
|---|--|--|--|--|
| Grado de incidencia en el diseño de los programas y políticas de conservación ambiental | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>No esté sujeto a las opiniones</u> y aval de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>Si esté sujeto a las opiniones</u> y aval de las asambleas comunitarias/ejidales | Que el diseño de los programas de conservación ambiental <u>solo tome en cuenta algunas opiniones</u> de las asambleas comunitarias/ejidales |
| Grado de transparencia en la gestión de recursos monetarios | Se pregunta a la comisaria sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación | Que la comisaria establezca un medio de comunicación transparente sobre la gestión de los recursos de los programas de conservación | Que se realicen auditorías internas periódicas de gestión de recursos de los programas de conservación | Se pregunta a la comisaria sobre la manera en que se gestionan los recursos de los programas de conservación |
| Monto económico mensual deseado | \$8,000 mensuales | \$8,000 mensuales | \$8,000 mensuales | \$6,000 mensuales |
| Forma de proporcionar equipamiento | Que se proporcione equipo y capacitación para su uso correcto | Que se contraten técnicos que estén disponibles para solucionar cualquier duda sobre el uso del equipo | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso | Se adquiere equipo de trabajo sin dar capacitación de su uso |
| ¿QUE OPCION PREFERE? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Sección 6: Información socioeconómica

23. Nivel de estudios (marque la opción más adecuada)

| Primaria | | | | | | Secundaria | | | Preparatoria | | | Licenciatura | Maestría | Doctorado |
|----------|----|----|----|----|----|------------|----|----|--------------|----|----|--|--|--|
| 1* | 2* | 3* | 4* | 5* | 6* | 1* | 2* | 3* | 1* | 2* | 3* | <input type="checkbox"/> Completa <input type="checkbox"/> Incompleta | <input type="checkbox"/> Completa <input type="checkbox"/> Incompleta | <input type="checkbox"/> Completa <input type="checkbox"/> Incompleta |

Sin escolaridad

24/25. Que otras actividades económicas realiza usted para aportar ingresos a tu hogar (puede marcar más de una opción, si es el caso, y a continuación conteste la pregunta correspondiente)

- Agnicultor → ¿Qué produce? _____
- Ganadero → ¿Qué tipo de ganado? _____
- Comerciante → ¿Qué productos comercializa? _____
- Oficio → ¿Qué oficio ejerce? _____
- Ama de casa → ¿Tiene a cargo a niños? _____
- Otro (Especifique) _____
- No cuento con otra actividad _____

26. ¿Aproximadamente a cuánto asciende el ingreso mensual de su familia? (OPCIONAL)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de \$2,000 mensuales | <input type="checkbox"/> Entre \$2,001 y \$4,000 mensuales |
| <input type="checkbox"/> Entre \$4,001 y \$6,000 mensuales | <input type="checkbox"/> Entre \$6,001 y \$8,000 mensuales |
| <input type="checkbox"/> Entre \$8,001 y \$10,000 mensuales | <input type="checkbox"/> Entre \$10,001 y \$14,000 mensuales |
| <input type="checkbox"/> Entre \$14,001 y \$17,000 mensuales | <input type="checkbox"/> Más de \$17,000 mensuales |

27. ¿Dentro de su familia, alguien más trabaja? SI NO

27.1. ¿Quién(es)? (marque con una cruz si es el caso)

- Espos(a) Hijo(a) Padre o madre Otro (por favor, especifique) _____

27.2. ¿A qué actividad se dedica la(s) otra persona(s) de su hogar que trabaja(n)?

28. ¿Cuántas personas dependen directamente de sus ingresos familiares? (marque con una cruz)

- Una persona Dos personas 3 personas 4 personas 5 personas o más

29. ¿Cuáles son los principales gastos que realiza su familia? (marcar los 3 más importantes)

- Alimentación Educación de hijos Pago de deudas Vestimenta Transporte (pasajes, gasolina, automóvil)

Vivienda (construcción de vivienda, pago de alquiler)

Salud (gastos en medicamentos, consultas médicas)

Otros (Especifique) _____

30. COMENTARIOS Y OBSERVACIONES QUE DESEE REALIZAR SOBRE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN (por ejemplo, de crítica de programas en general y sus criterios, faltas detectadas desde su experiencia de participación, propuestas de mejora en términos de ingreso, tiempos, equipo de trabajo, etc.)

ANEXO 3: BASE DE DATOS

Disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/1Wp4EkaXzpl0WEaU7uLCa7einv2dzi8pc/view?usp=sharing>

BIBLIOGRAFÍA

- Acocella, I. (2012). The focus groups in social research: Advantages and disadvantages. *Quality and Quantity*, 46(4), 1125–1136. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9600-4>
- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., y Louviere, J. (1998). Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), 64–75. <https://doi.org/10.2307/3180269>
- Adamowicz, W., Hanley, N., y Wright, R. E. (1998). Navigating wall-sized displays with the gaze: A proposal for cultural heritage. *Environmental and Resource Economics*, 11(3–4), 413–428. <https://doi.org/10.1023/A>
- Aguilar Ibarra, A. G., y Escamilla, I. (2013). *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El Suelo de Conservación en el Distrito Federal* (First). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrua.
- Aguilar Martínez, A. G. (2016). Introducción: la nueva transición urbana de la Ciudad de México en el Siglo. In A. G. Aguilar Martínez (Ed.), *La Ciudad de México en el Siglo XXI, Realidades y Retos* (pp. 11–25). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrua. Retrieved from [http://data.seciti.cdmx.gob.mx/transparencia/sites/default/files/articulosnuevo/La ciudad de Mexico.pdf](http://data.seciti.cdmx.gob.mx/transparencia/sites/default/files/articulosnuevo/La%20ciudad%20de%20Mexico.pdf)
- Aguilar Martínez, A. G., y Escamilla, I. (2009). *Periferia urbana. Deterioro ambiental y reestructuración metropolitana*. (I. de Geografía, Ed.) (First). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrua.
- Alcaldía de Tlalpan. (s.f.). Los pueblos originarios de Tlalpan. Retrieved from <https://www.lospueblosdetlalpan.com/>
- Alix-Galicia, J., Aronson, G., Radeloff, V., Ramírez-Reyes, C., Shapiro, K., Sims, K., y Yánes-Pagans, P. (2013). *Evaluación del programa de Pagos por Servicios Hidrológicos de CONAFOR, 2003-2010*. (U. de W. de Duke/Amherst/CONAFOR, Ed.). Ciudad de México.
- Álvarez García, N. (2017). *Valoración contingente del Suelo de Conservación de la Ciudad de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
- AMAI. (2008). *El grupo focal. Guías AMAI* (Vol. 1). Ciudad de México.
- AMBIO. (s.f.). Bonos de Carbono. Retrieved April 8, 2019, from <http://ambio.org.mx/bonos-de-carbono/>
- Anderson, C. (2018). *Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES)*. Medellín, Colombia: ICPA Audiovisual. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=12rWTD0d1Dc>
- Ávila Foucat, S., Pérez Espejo, R., y Aguilar Ibarra, A. (2012). *Introducción a las economías de la naturaleza*. (U. Instituto de Investigaciones Económicas, Ed.), *Problemas del Desarrollo* (Vol. 43). Ciudad de México: Brevarios de Investigaciones Económicas. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Azueta, A. (2010). Tendencias y perspectivas de las políticas de suelo. In M. O. Smolka (Ed.), *Perspectivas urbanas. Temas críticos en políticas de suelo en América Latina* (pp. 1–62). Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Balderas, A., Macmillan, D. C., Skutsch, M., y Lovett, J. C. (2015). Reprint of ‘ Yes-in-my-backyard ’ : Spatial differences in the valuation of forest services and local co-benefits for carbon markets in México. *Ecological Economics*, *117*, 283–294. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.021>
- Balvanera, P. (2018a). *IPBES*. Ciudad de México: Biodiversidad Mexicana. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=TDEe-P_0wcQ
- Balvanera, P. (2018b). Los sistemas socioecológicos desde la perspectiva del IPBES. In S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (Eds.), *Sistemas socioecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México* (First, pp. 101–112). Ciudad de México: IIEC, UNAM.
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D., y Zermeño-Hernández, I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *88*, 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005>
- Balvanera, P., y Cotler, H. (2007). Acercamiento al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica*, *84–85*, 8–15.
- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., ... Vallejos, M. (2012). Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, *2*, 56–70. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.006>
- Banco Mundial. (2018). Poblacion urbana mundial. Retrieved December 1, 2018, from <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?view=map>
- Barsky, A. (2014). *Gestionando la diversidad del territorio periurbano desde la complejidad de las instituciones estatales*. Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Filosofia y Letras/Departamento de Geografía. Retrieved from <http://ddd.uab.cat/record/118629>
- Baumgardner, D., Varela, S., Escobedo, F. J., Chacalo, A., y Ochoa, C. (2012). The role of a peri-urban forest on air quality improvement in the Mexico City megalopolis. *Environmental Pollution*, *163*, 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.12.016>
- Bellinghausen, H. (, August). Declaran a San Miguel Xicalco como pueblo originario. Retrieved from <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2018/08/06/declaracion-a-san-miguel-xicalco-como-pueblo-originario-7422.html>
- Belmar, C. (s.f.). *Teoría del productor*. Universidad de Chile. Retrieved from https://www.vitrub.com/cursos/EconomiaGeneral1/Apuntes/Teoria_del_productor.pdf
- Bertram, C., Meyerhoff, J., Rehdanz, K., y Wüstemann, H. (2017). Differences in the recreational value of urban parks between weekdays and weekends: A discrete choice analysis. *Landscape and Urban Planning*, *159*, 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.006>
- Biodiversidad Mexicana. (2019a). Funciones principales de la IPBES. Retrieved July 1, 2019, from <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/funciones-ipbes.html>

- Biodiversidad Mexicana. (2019b). Marco conceptual de la IPBES. Retrieved July 1, 2019, from <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/marco-ipbes.html>
- Birol, E., Karousakis, K., y Koundouri, P. (2005). *Using a choice experiment to estimate the non-use values of wetlands: The case of Cheimaditida wetland in Greece*. University of Cambridge, Department of Land Economics, Environmental Economy and Policy Research Working Papers (Vol. 5). <https://doi.org/10.2166/ws.2005.0057>
- Bolund, P., y Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293–301.
- Bose, P. (2017). Land tenure and forest rights of rural and indigenous women in Latin America: Empirical evidence. *Women's Studies International Forum*, 65(November), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2017.10.006>
- Brinkley, C. (2012). Evaluating the Benefits of Peri-Urban Agriculture. *Journal of Planning Literature*, 27(3), 259–269. <https://doi.org/10.1177/0885412211435172>
- Brouwer, R., Bennett, J., Hanemann, W. M., Scarpa, R., Ryan, M., Adamowicz, W. (Vic), ... Tourangeau, R. (2017). Contemporary Guidance for Stated Preference Studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(2), 319–405. <https://doi.org/10.1086/691697>
- Brouwer, R., Dekker, T., Rolfe, J., y Windle, J. (2010). Choice Certainty and Consistency in Repeated Choice Experiments. *Environmental and Resource Economics*, 46(1), 93–109. <https://doi.org/10.1007/s10640-009-9337-x>
- Brown, C., Bhat, M. G., Rehage, J. S., Mirchi, A., Boucek, R., Engel, V., ... Sukop, M. (2018). Science of the Total Environment Ecological-economic assessment of the effects of freshwater flow in the Florida Everglades on recreational fisheries. *Science of the Total Environment*, 627, 480–493. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.038>
- Bullock, C. H. (2008). Valuing urban green space: Hypothetical alternatives and the status quo. *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(1), 15–35. <https://doi.org/10.1080/09640560701712242>
- Camaño, Z., Clerici, N., Danilo, J., De Barrera, F., Dobbs, C., Eleuterio, A. A., ... Vásquez, A. (2018). Urban ecosystem Services in Latin America: mismatch between global concepts and regional realities? *Urban Ecosystems*, (October). <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0805-3>
- Carabias, J., y Rabasa, A. (2017). Cien Años De Políticas Y Normatividad Ambiental. In G. Esquivel, F. Ibarra Palafox, y P. Salazar Ugarte (Eds.), *Cien ensayos para el centenario. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tomo 3: Estudios económicos y sociales* (pp. 49–67). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.
- Caro-Borrero, A., Corbera, E., Neitzel, K. C., y Almeida-Leñero, L. (2015). “We are the city lungs”: Payments for ecosystem services in the outskirts of Mexico City. *Land Use Policy*, 43, 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.11.008>
- Caro-Caro, C., y Torres-Mora, M. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. *Grupo de Investigación GIGAS, Instituto de Ciencias Ambientales de La Orinoquia Colombiana, Facultad de*

- Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia, 19(2), 16.* Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a11.pdf>
- Caro Borrero, A., Carmona Jiménez, J., González Martínez, T., y Mazari Hiriart, M. (2015). Hydrological evaluation of a peri-urban stream and its impact on ecosystem services potential. *Global Ecology and Conservation*, 3, 628–644. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.02.008>
- Carrasco Díaz, G. (2018). *Análisis del potencial de los residuos forestales para la generación de Bioenergía de la Región Noroeste del Estado de Durango*. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Boston, New York: Marine Books, Houghton Mifflin Harcourt. Retrieved from https://www.academia.edu/37206095/PRIMAVERA_SILENCIOSA_LIBRO_EN_ESPAÑOL_PDF_COMPLETO
- CentroGeo. (2019). *Evolución histórica de la Ciudad de México (1807-2015) y su proceso de metropolización (1940-2015)*. México: Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C. Retrieved from <https://www.facebook.com/geografiageoinformaticageomatica/videos/247675192774126/>
- Cervantes, V. (2005). Interpretaciones Del Coeficiente Alpha De Cronbach. *Avances En Medición*, 3, 9–28.
- Chaikaew, P., Hodges, A. W., y Grunwald, S. (2017). Estimating the value of ecosystem services in a mixed-use watershed: A choice experiment approach. *Ecosystem Services*, 23(December 2016), 228–237. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.12.015>
- Chang, M. Y. (2005). La economía ambiental. In *Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial* (pp. 175–188). Retrieved from http://estudiosdeldesarrollo.net/coleccion_america_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad_9.pdf
- Chaudhary, S., McGregor, A., Houston, D., y Chettri, N. (2015). The evolution of ecosystem services: A time series and discourse-centered analysis. *Environmental Science and Policy*, 54, 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.025>
- Church, A., Burgess, J., y Ravenscroft, N. (2014). Cultural Services. In *Cultural Services* (pp. 633–692). <https://doi.org/10.4135/9781483346663.n147>
- CIBIOGEM. (2019). *La agricultura campesina y la agrobiodiversidad en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México*. Ciudad de México.
- Colloff, M. J., Lavorel, S., van Kerkhoff, L. E., Wyborn, C. A., Fazey, I., Gorddard, R., ... Degeorges, P. (2017). Transforming conservation science and practice for a postnormal world. *Conservation Biology*, 31(5), 1008–1017. <https://doi.org/10.1111/cobi.12912>
- Comberti, C., Patterson, T., Thornton, T. F., y Wylliede Echeverria, V. (2015). Ecosystem services or services to ecosystems? Valuing cultivation and reciprocal relationships between humans and ecosystems. *Global Environmental Change*, 34, 247–262.

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.007>

Comisión Nacional Forestal. (2010). *Lineamientos para promover mecanismos locales de PSA a través de fondos concurrentes*. Ciudad de México. <https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2006.09.027>

CONEVAL (2019). *Evolución de las líneas de pobreza por ingresos*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado el 07/05/2019 en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>

CONEVAL (2019). *Medición de la Pobreza en México*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado el 01/07/2019 en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>

Congreso de la Unión. LEY AGRARIA (2018). México.

Consejo Forestal del Distrito Federal. (2007). *Programa Integral de Prevención y Combate de Incendios Forestales para el Distrito Federal Temporada 2007*. Ciudad de México. Retrieved from http://na-148-243-232-112.static.avantel.net.mx/corena/descargas/conservacion_restauracion_recursos_naturales/proteccion_recursos_naturales/incendios_forestales/descargas/programatrabajo.pdf

CORENADR-SEDEMA, G. (2019). Altepétl. Retrieved July 11, 2019, from <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/altepétl>

Costanza, R., Arge, Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., ... Belt, M. (1997). The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, 387, 253–260. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)

Costedoat, S., Koetse, M., Corbera, E., y Ezzine-de-Blas, D. (2016). Cash only? Unveiling preferences for a PES contract through a choice experiment in Chiapas, Mexico. *Land Use Policy*, 58, 302–317. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.07.023>

Cotler-Avalos, H., Galindo-Alcántar, A., González-Mora, I. D., Pineda-López, R. F., y Ríos-Patrón, E. (2013a). *Cuencas hidrográficas: Fundamentos y Perspectivas para su manejo y gestión. Cuaderno de divulgación*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. Retrieved from <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001596.pdf>

Cotler-Avalos, H., Galindo-Alcántar, A., González-Mora, I. D., Pineda-López, R. F., y Ríos-Patrón, E. (2013b). *Cuencas hidrográficas: Fundamentos y Perspectivas para su manejo y gestión. Cuaderno de divulgación*. Ciudad de México. Retrieved from <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001596.pdf>

Cotler, H. (2004). *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. *Journal of Visual Languages y Computing*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.

Cram, S., Cotler, H., Morales, L. M., y Sommer, I. (2008). Identification of the potential soil environmental services in the urban landscape of Mexico City. *Investigaciones Geograficas, Boletín Del Instituto de Geografía, UNAM*, 66(Mx), 81–104.

- Cranford, M., y Mourato, S. (2014). Credit-Based Payments for Ecosystem Services: Evidence from a Choice Experiment in Ecuador. *World Development*, 64, 503–520. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.06.019>
- Cristeche, E., y Penna, J. A. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*. (I. de E. y S. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ed.), *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales* (Vol. 3). Buenos Aires, Argentina.
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S. and Schulze, W.D. (1986) *Valuing Environmental Goods: A State of the Arts Assessment of the Contingent Valuation Method*. Rowman and Allanheld, Totowa.
- Daily, G. C. (1997). Introduction: What are ecosystem services? In Island Press (Ed.), *Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D.C.
- De Alba, E., y Reyes, M. E. (1998). Valoración económica de los recursos biológicos del país. In *La biodiversidad biológica de México: estudio de país 1998* (pp. 211–234). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Retrieved from <https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/divBiolMexEPais1.pdf>
- De la Vega, S., y Fernández, P. (2017). ¿Lo rural en lo urbano? Localidades periurbanas en la zona metropolitana del valle de México. *Eure*, 43(130), 185–206. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612017000300185>
- De Valck, J., Vlaeminck, P., Broekx, S., Liekens, I., Aertsens, J., Chen, W., y Vranken, L. (2014). Benefits of clearing forest plantations to restore nature? Evidence from a discrete choice experiment in Flanders, Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 125, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.02.006>
- Depietri, Y., Kallis, G., Baró, F., y Cattaneo, C. (2016a). The urban political ecology of ecosystem services: The case of Barcelona. *Ecological Economics*, 125, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.03.003>
- Depietri, Y., Kallis, G., Baró, F., y Cattaneo, C. (2016b). The urban political ecology of ecosystem services: The case of Barcelona. *Ecological Economics*, 125, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.03.003>
- Diario Oficial de la Federación (2012). *Reglamento Interior del Registro Agrario Nacional*. Ciudad de México. Retrieved from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n350.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (2016). *Reglas de operación PRONAFOR 2016: Anexo Técnico del Componente V. Servicios Ambientales*. Ciudad de México.
- Diario Oficial de la Federación. Reglas de operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2019-CONAFOR (2019). Ciudad de México. Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551178yfecha=26/02/2019
- Dobbs, C., Escobedo, F. J., Clerici, N., Barrera, F. De, Eleuterio, A. A., Macgregor-fors, I., ... Hernández, H. J. (2018). Urban ecosystem Services in Latin America: mismatch between global concepts and regional realities? *Urban Ecosystems*, (October). <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0805-3>

- Eastwood, A., y Fischer, A. (2016). Coproduction of ecosystem services as human-nature interactions-An analytical framework. *Land Use Policy*, 52, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.12.004>
- Escobar, J., Francy, Y., y Bonilla-Jimenez, I. (2009). Grupos focales: Una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51–64.
- Espinal, G. N. E., y Gómez, Z. J. D. (2011). Experimentos de elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado. *Ensayos de Economía*, (38), 211–242.
- Ezzine-de-Blas, D., Corbera, E., y Lapeyre, R. (2019). Payments for Environmental Services and Motivation Crowding: Towards a Conceptual Framework. *Ecological Economics*, 156(February), 434–443. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.07.026>
- Farber, S., Constanza, R., y Wilson, M. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41, 375–392. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00088-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00088-5)
- Farieta, A. (2015). Aproximaciones éticas al problema del free rider: consecuencialismo, deontología y ética de la virtud. *Discusiones Filosóficas*, 16(27), 147–161. <https://doi.org/10.17151/difil.2015.16.27.9>
- Flores-Díaz, A. C., Castillo, A., Sánchez-Matías, M., y Maass, M. (2014). Local values and decisions: views and constraints for riparian management in western Mexico. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 3(414), 06. <https://doi.org/10.1051/kmae/2014017>
- Gaceta Oficial de la CDMX. Aviso por el cual, se dan a conocer las Reglas de Operación del “Programa Altepetl”, para el Ejercicio Fiscal 2019 (2019). Ciudad de México: Organo de Difusión del Gobierno de la Ciudad de México.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. Gaceta Oficial Del Distrito Federal, Pub. L. No. 865, 11 (2010). México.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal, . Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica, Pub. L. No. 2 (2006). Ciudad de México, México: Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gallart Nocett, A., Ibarra, A., Embriz, A., Sánchez Zavala, A., Durán, C., Flores, F., ... Fernández Piccolo, O. (2009, June). El Registro Agrario Nacional. *Estudios Agrarios*, 153. Retrieved from http://www.pa.gob.mx/publica/rev_12/Registro_Agrario.pdf
- García-Llorente, M., Martín-López, B., Nunes, P. A. L. D., Castro, A. J., y Montes, C. (2012). A choice experiment study for land-use scenarios in semi-arid watershed environments. *Journal of Arid Environments*, 87(November), 219–230. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.07.015>
- Garzón, L. P. (2013). Revisión del método de valoración contingente : experiencias de la aplicación en áreas protegidas de América Latina y el Caribe, 78(May 2013), 65–78.

- GDF (2001) *Manual técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal*. Tomo I, Banco Interamericano del Desarrollo y SMA-DF, DF, 239p.
- Gibson, J. M., Rigby, D., Polya, D. A., y Russell, N. (2016). Discrete Choice Experiments in Developing Countries: Willingness to Pay Versus Willingness to Work. *Environmental and Resource Economics*, 65(4), 697–721. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9919-8>
- Giergiczny, M., y Kronenberg, J. (2014). From valuation to governance: Using choice experiment to value street trees. *Ambio*, 43(4), 492–501. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0516-9>
- Gobierno de México. (2019). Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales. Retrieved from <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/programa-nacional-de-proteccion-contra-incendios-forestales>
- Gómez-Baggethun, E., y de Groot, R. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas*, 16(3), 4–14. <https://doi.org/10.7818/re.2014.16-3.00>
- Gómez-Baggethun, E., y Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., y Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Gómez-González, A., y Plascencia-Delgado, L. (2016). *Conservación y restauración de servicios ecosistémicos forestales: Sendero de Apreciación y Conocimiento de la Naturaleza*. Tlaquepaque, Jalisco.
- Gómez-Tagle, K. M. (2019). *Urban Climate Resilience. Teoría en aplicación. Estudio de caso en el Suelo de Conservación de la CDMX*. El Colegio de México, A.C., Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Gómez Bonilla, A. (2017). Los programas de pago por servicios en Milpa Alta . Un análisis desde la ecología política feminista. *Sociedad y Ambiente*, 5(15), 93–116.
- Hanley, N., MacMillan, D., Wright, R. E., Bullock, C., Simpson, I., Parsisson, D., y Crabtree, B. (1998). Contingent Valuation Versus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland. *Journal of Agricultural Economics*, 49(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1998.tb01248.x>
- Hanley, N., Mourato, S., y Wright, R. E. (2001). Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 435–462. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00145>
- Hanley, N., Mourato, S., y Wright, R. E. (2002). Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 435–462. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00145>
- Hanley, N., Wright, R. E., y Adamowicz, W. (1998). Using Choice Experiments to Value the

- Environment. Design issues, current experience and future prospects. *Environmental and Resource Economics*, 11(3–4), 413–428. <https://doi.org/10.1023/A>
- He, J., Huang, J., y Li, C. (2017). The evaluation for the impact of land use change on habitat quality: A joint contribution of cellular automata scenario simulation and habitat quality assessment model. *Ecological Modelling*, 366, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.10.001>
- Hrabanski, M., y Pesche, D. (2015). *From the GBA to the IPBES: A comparative analysis of science-policy interfaces for biodiversity*. Montpellier, France: International Conference of Public Policy. Retrieved from <http://www.ippapublicpolicy.org/file/paper/1433767160.pdf>
- Ibarra, A. A., Zambrano, L., Valiente, E. L., y Ramos-Bueno, A. (2013). Enhancing the potential value of environmental services in urban wetlands: An agro-ecosystem approach. *Cities*, 31, 438–443. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.08.002>
- Ímaz Gispert, M., Camacho Lomelí, R., y Ruíz Gutiérrez, E. (2011). Política pública ambiental en la Ciudad de México. Suelo de Conservación: una ruta ambientalmente incorrecta. In María Perevochtchikova y E. Pérez-Campuzano (Eds.), *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿Hacia una gestión y manejo sustentable?* (First, pp. 39–52). Ciudad de México: Porrúa.
- INEGI. (15/05/2019). *Población Ciudad de México*. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>
- INEGI (2010) *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 11/07/2019, de DENU: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denu/>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, S. (2015). *Conceptualización de las metodologías de valoración económica y de la evaluación de los apoyos otorgados por servicios ambientales en materia de bosques y selvas*. Ciudad de México.
- IPBES. (2019). Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Retrieved July 2, 2019, from <https://www.ipbes.net/>
- Jujnovsky, J., González-Martínez, T. M., Cantoral-Uriza, E. A., y Almeida-Lenero, L. (2012). Assessment of water supply as an ecosystem service in a rural-urban watershed in southwestern Mexico city. *Environmental Management*, 49(3), 690–702. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9804-3>
- Jujnovsky, J., Ramos, A., Caro-Borrero, Á., Mazari-Hiriart, M., Maass, M., y Almeida-Leñero, L. (2017). Water assessment in a peri-urban watershed in Mexico City: A focus on an ecosystem services approach. *Ecosystem Services*, 24, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.005>
- Kamberelis, G., y Dimitriadis, G. (2012). Grupos focales. Articulaciones estratégicas de la pedagogía, la política y la investigación. In N. K. Denzin (Ed.), *Manual de investigación cualitativa, Vol. IV* (pp. 494–529). España: Gedisa.
- Kill, J., Medina, L., Correcci, O., y Rubio, D. R. (2015). *Valoración económica de la naturaleza y pago por servicios ambientales: ¿reconocer el valor de la naturaleza o asignarle un precio a la destrucción?* Retrieved from

https://mx.boell.org/sites/default/files/jutta_kill_text_final_04.pdf

- Lascoumes P. y Le Galès, P. (2014). *Sociología de la acción pública*. (E. C. de México, Ed.). Ciudad de México.
- Landázuri, G. (2012). La migración. marco de exclusion y discriminacion en San Gregorio Atlapulco, México. En A. Castellanos, y G. Landázuri, *Racismos y otras formas de intolerancia de Norte a Sur en America Latina*, Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, págs. 77-98.
- Leal Rojas, C. L. (2005). *Valoración Económica del Medio Ambiente: Caso de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas*. Departamento de Economía. Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla. Retrieved from http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/leal_r_cl/
- Lerner, A. M., y Charli-Joseph, L. (2018). Marcos teóricos para el estudio de los sistemas socio-ecológicos y las ciencias de la sostenibilidad. In V. S. Avila-Foucat y M. Perevochtchikova (Eds.), *Sistemas socioecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México* (First, pp. 83–100). Ciudad de México: IIEC, UNAM.
- Lezama, J. L. (2014). La crisis ambiental contemporánea. Ciudad de México: El Colegio de México A.C. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?list=PLhIF5xewDHRy6lWRcKV4quo_dHKKc4t68ytime_continue=4yv=19ID6YcBW2w
- Lezama, J. L. (2017). *Medio Ambiente y Sociedad*. Ciudad de México.
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., y Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services, Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185(1), 54–78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x>
- Lo, A. Y., y Jim, C. Y. (2015). Protest response and willingness to pay for culturally significant urban trees: Implications for Contingent Valuation Method. *Ecological Economics*, 114, 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.012>
- López-Morales, C. A., y Mesa-Jurado, M. A. (2017). Valuation of hidden water ecosystem services: The replacement cost of the aquifer system in central Mexico. *Water (Switzerland)*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/w9080571>
- Loret de Mola, U., Ladd, B., Duarte, S., Borchard, N., La Rosa, R. A., y Zutta, B. (2017). On the use of hedonic price indices to understand ecosystem service provision from urban green space in five Latin American megacities. *Forests*, 8(12), 1–15. <https://doi.org/10.3390/f8120478>
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., y Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental Ciencia y Política Pública*, 1(2), 179–196.
- Mares, M. (2018, April 8). Inédito bono verde ciudadano. *El Economista*. Retrieved from <https://www.economista.com.mx/opinion/Inedito-bono-verde-ciudadino-20180831-0018.html>
- Martínez-Cruz, A. L., y Sainz-Santamaría, J. (2017). El valor de dos espacios recreativos periurbanos en la Ciudad de México. *El Trimestre Económico*, LXXXIV(4), 805–846. <https://doi.org/10.20430/ete.v84i336.607>

- Martínez Jiménez, E. T. (2015). *Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos del Suelo de Conservación del Distrito Federal: caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco*. El Colegio de México, A.C., Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Mazari-Hiriart, M., Pérez-Ortiz, G., Orta-Ledesma, M. T., Armas-Vargas, F., Tapia, M. A., Solano-Ortiz, R., ... Díaz-Ávalos, C. (2014). Final opportunity to rehabilitate an urban river as a water source for Mexico City. *PLoS ONE*, 9(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102081>
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in Econometrics* (First, pp. 105–142). New York: Academic Press New York. Retrieved from <https://eml.berkeley.edu/reprints/mcfadden/zarembka.pdf>
- MEA. (2005). *Ecosystem and Human Well-being*. (A. Whyte y E. Ezcurra, Eds.), *Ecosystems and Human Well-Being: Scenarios* (First). Washington, D.C.: Millenium Ecosystem Assesment. <https://doi.org/10.2307/134206>
- Medina Moral, E. (2008). Modelos de elección discreta. *REVISTA Universidad EAFIT*, 44(152), 66–79. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002003000300001>
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista Mexicana de Sociología*, 76(5), 77–104.
- México Desconocido. (2012). Santa María Magdalena Atlitic. Retrieved April 6, 2019, from <https://www.mexicodesconocido.com.mx/santa-maria-magdalena-atlitic.html>
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). *Manual De Valoración Económica Del Patrimonio Natural*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente, Direccion General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Mitchell, R. C., y Carson, R. T. (1989). *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*. Washington, D.C: Resources for the Future.
- Mogas, J., Riera, P., y Bennett, J. (2011). A Comparison of Contingent Valuation and Choice Modelling: estimating the environmental values of Catalonian Forests. *Environmental Management and Development Occasional Papers*, (January), 1–24.
- Moreno Lacalle, A. A. (2014). *La personalidad jurídica de los núcleos agrarios*. Universidad Panamericana, Facultad de Derecho. Retrieved from <http://biblio.upmx.mx/tesis/157771.pdf>
- Morett-Sánchez, J. C., y Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 125–152. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2008.05.009>
- Nava-López, M. Z., Diemont, S. A. W., Hall, M., y Ávila-Akerberg, V. (2016). Riparian Buffer Zone and Whole Watershed Influences on River Water Quality: Implications for Ecosystem Services near Megacities. *Environmental Processes*, 3(2), 277–305. <https://doi.org/10.1007/s40710-016-0145-3>
- Neitzel, K. C., Caro-Borrero, A. P., Revollo-Fernandez, D., Aguilar-Ibarra, A., Ramos, A., y Almeida-Leñero, L. (2014). Paying for environmental services: Determining recognized

- participation under common property in a peri-urban context. *Forest Policy and Economics*, 38, 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2013.04.002>
- Nieto, F. (2019). *Curso: Corrupción*. Ciudad de México: MéxicoX. Retrieved from <http://www.mexicox.gob.mx>
- O'Brien, L., Morris, J., y Stewart, A. (2014). Engaging with peri-urban woodlands in England: The contribution to people's health and well-being and implications for future management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(6), 6171–6192. <https://doi.org/10.3390/ijerph110606171>
- O'Farrell, P. J., Sitas, N., Nel, D. C., Reyers, B., y Nel, J. L. (2015). Navigating complexity through knowledge coproduction: Mainstreaming ecosystem services into disaster risk reduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7362–7368. <https://doi.org/10.1073/pnas.1414374112>
- Oleson, K. L. L., Barnes, M., Brander, L. M., Oliver, T. A., Van Beek, I., Zafindrasilivonona, B., y Van Beukering, P. (2015). Cultural bequest values for ecosystem service flows among indigenous fishers: A discrete choice experiment validated with mixed methods. *Ecological Economics*, 114, 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.02.028>
- Olivera Lozano, G. (2005). La reforma al artículo 27° constitucional y la incorporación de las tierras ilegales al mercado legal del suelo urbano en México. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, IX(194(33)). Retrieved from <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-33.htm>
- ONU-HABITAT. (2016). *Urbanization and development Emerging Futures*. Nairobi, Kenia. Retrieved from www.unhabitat.org
- ONU-HABITAT. (2018). Superficie de CDMX crece a ritmo tres veces superior al de su población. Retrieved December 1, 2018, from <http://onuhabitat.org.mx/index.php/superficie-de-cdmx-crece-a-ritmo-tres-veces-superior-al-de-su-poblacion>
- ONU. (1972). Informe de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. In *A/CONF.48/14/REV.1*. Estocolmo, Suecia: Organización de las Naciones Unidas. Retrieved from <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- ONU. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. In *A/CONF.151/26/Rev.1*. Río de Janeiro, Brasil: Organización de las Naciones Unidas. Retrieved from <https://research.un.org/es/docs/environment/conferences>
- ONU. (1997). Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. In *FCCC/INFORMAL/83**. Kyoto, Japón: Organización de las Naciones Unidas. Retrieved from <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- ONU. (2015). Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización. In *A/70/1**. New York: Organización de las Naciones Unidas. Retrieved from <https://undocs.org/es/A/70/1>
- Pacheco-Vega, R. (2014). Ostrom y la gobernanza del agua en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 76(5), 137–166.

- Pacheco, P., Barry, D., Cronkleton, P., y Larson, A. (2012). The Recognition of Forest Rights in Latin America: Progress and Shortcomings of Forest Tenure Reforms. *Society and Natural Resources*, 25(6), 556–571. <https://doi.org/10.1080/08941920.2011.574314>
- Palomo, I., Felipe-lucia, M. R., Bennett, E. M., Martín-lópez, B., y Pascual, U. (2016). Disentangling the Pathways and Effects of Ecosystem Service. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2015.09.003>
- PAOT. (2002). La zona metropolitana del valle de México. *Programa Para Mejorar La Calidad Del Aire ZMVM 2002-2010*, 22–25.
- PAOT-SEDEMA. (2012). *Atlas geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal*. Ciudad de México.
- Parás, P., y Pérez-Escamilla, R. (2004). *ANÁLISIS DE LOS RECURSOS NATURALES DEL DISTRITO FEDERAL EN EL CONTEXTO DE LA VEDA FORESTAL (BOSQUES, ECOSISTEMAS FORESTALES Y ARBOLADO)*. *Este País* (Vol. mayo).
- Pascual, U., Muradian, R., Brander, L., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B., y Verma, M. (2010). The economics of valuing ecosystem services and biodiversity. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and Economic Foundations*, (March), 183–255. <https://doi.org/10.4324/9781849775489>
- Perevochtchikova, M. (2014). *Pago por servicios ambientales en México, un acercamiento para su estudio*. Ciudad de México.
- Perevochtchikova, M. (2016). *Estudio de los efectos del programa de pago por servicios ambientales. Experiencia en Ajusco, México*. Ciudad de México: El Colegio de México A.C.
- Perevochtchikova, M., Aponte Hernández, N., Zamudio-Santos, V., y Sandoval-Romero, G. E. (2016). Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: Caso Ajusco, México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 7(6), 5–23.
- Perevochtchikova, M., De la Mora-De la Mora, G., Hernández Flores, J. Á., Marín, W., Langle Flores, A., Ramos Bueno, A., y Rojo Negrete, I. A. (2019). Systematic review of integrated studies on functional and thematic ecosystem services in Latin America, 1992–2017. *Ecosystem Services*, 36, 100900. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100900>
- Perevochtchikova, M., y Oggioni, J. (2014). Global and Mexican analytical review of the state of the art on ecosystem and environmental services: A geographical approach. *Investigaciones Geográficas*, 85(August 2013), 47–65. <https://doi.org/10.14350/rig.41239>
- Pérez-Campuzano, E. (2011). Periferia urbana e incentivos económicos para la conservación ambiental. *Regions and Cohesion*, 1(2), 78–103. <https://doi.org/10.3167/reco.2011.010205>
- Pérez-Campuzano, E., Avila-Foucat, V. S., y Perevochtchikova, M. (2016). Environmental policies in the peri-urban area of Mexico City: The perceived effects of three environmental programs. *Cities*, 50, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.013>
- Pérez-Campuzano, E., Perevochtchikova, M., y Ávila Foucat, S. (2011). *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿hacia una gestión y manejo sustentable?* Ciudad de México: Miguel

Ángel Porrua/Instituto Politécnico Nacional.

- Pérez-Verdín, G., Návar-Cháidez, J. de J., y Silva-Flores, R. (2010). Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. *Madera y Bosques*, 16(1), 31–49.
- Perez-Verdin, G., Sanjurjo-Rivera, E., Galicia, L., Hernandez-Diaz, J. C., Hernandez-Trejo, V., y Marquez-Linares, M. A. (2016a). Economic valuation of ecosystem services in Mexico: Current status and trends. *Ecosystem Services*, 21, 6–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.003>
- Perez-Verdín, G., Sanjurjo-Rivera, E., Galicia, L., Hernandez-Diaz, J. C., Hernandez-Trejo, V., y Marquez-Linares, M. A. (2016b). Economic valuation of ecosystem services in Mexico: Current status and trends. *Ecosystem Services*, 21, 6–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.003>
- Perman, R, Yue Ma, J. M. and M. C. (2011). *Natural resource and environmental economics*. United Kingdom.
- Pisanty, I., Mazari, M., y Ezcurra, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. *Capital Natural de México Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio, II*, 719–759. <https://doi.org/10.5380/dma.v35i0.43906>
- Plata Vázquez, J. L. (2015). Mercado de tierras y propiedad social: una discusión actual. *Anales de Antropología*, 47(2), 9–38. [https://doi.org/10.1016/s0185-1225\(13\)71017-8](https://doi.org/10.1016/s0185-1225(13)71017-8)
- Pola-Villaseñor, S., Méndez-Lemus, Y., y Vieyra, A. (2017). Acceso al suelo ejidal periurbano: análisis desde el capital social. *Economía, Sociedad y Territorio*, XVII(54), 429–460. <https://doi.org/10.22136/est002017728>
- Procuraduría Agraria. (2014). *Ley Agraria y Glosario de Términos Jurídico-Agrarios 2014*. Retrieved from http://www.pa.gob.mx/pa/conoce/publicaciones/ley_glosario2014/glosario2014_25sep14_hq.pdf
- Ramos, A., Jujnovsky, J., y Almeida-leñero, L. (2018). The relevance of stakeholders' perceptions of ecosystem services in a rural-urban watershed in Mexico City. *Ecosystem Services*, 34(October), 85–95. <https://doi.org/S221204161730548X>
- RAN. (s.f.). El Registro Agrario Nacional, 197–224. Retrieved from http://www.pa.gob.mx/publica/rev_12/RegistroAgrario.pdf
- Raymond, C. M., Giusti, M., y Barthel, S. (2018). An embodied perspective on the co-production of cultural ecosystem services: toward embodied ecosystems. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(5–6), 778–799. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1312300>
- Resources, I. R. and. (2015). *Who owns the world's land? A global baseline of formally recognized indigenous and community land rights*. Retrieved from http://www.rightsandresources.org/wp-content/uploads/GlobalBaseline_web.pdf
- Reyes, M. (2019), comunicación personal.
- Rodrigues, E. A., Pereira de Andrade, D. A., Camacho Pires, B. C., y Moraes Victor, R. A. B.

- (2007). El enfoque ecosistémico en la gestión de las áreas urbanas y peri-urbanas: contribución de la reserva de la biosfera del cinturón verde de la ciudad de São Paulo para la gestión integrada de las ciudades y de sus servicios ambientales. In G. Halfiter y S. Guevara (Eds.), *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica* (pp. 337–353). Sao Paulo, Brasil: Monografías del Tercer Milenio.
- Rodríguez, L., Curetti, G., Garegnani, G., y Grilli, G. (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales : un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *Enhancement of forest ecosystem services : a case study in the Italian Alps*, 37(1), 41–52. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000100005>
- Rojó Negrete, I. A. (2018). *Evaluación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la Comunidad de San Miguel y Santo Tomas Ajusco, 2004- 2017*. Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Geografía.
- Rojó Negrete, I. A., Perevochtchikova, M., y Castro, B. (2018). Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012. *Gestión y Política Pública*, XXVII(1), 211–236.
- Ruíz-Mallén, I., Caro-Borrero, A., Almeida-Leñero, L., Revollo-Fernández, D., Cobrera, E., Figueroa, F., y Mazari-Hiriart, M. (2017). Not the same for everyone: Community views of Mexico’s payment for environmental services programmes. *Environmental Conservation*, 44(03), 201–211. <https://doi.org/10.1017/s0376892916000564>
- Ruíz Gutiérrez, E. (2011). Doce años en el Suelo de Conservación, una mirada desde el enfoque de la política pública. In María Perevochtchikova y E. Pérez-Campuzano (Eds.), *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿Hacia una gestión y manejo sustentable?* (pp. 53–64). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa.
- Ryan, M. (2008). *Using Discrete Choice Experiments to value health and health care*. (M. Ryan, K. Gerard, y M. Amaya-Amaya, Eds.) (First). Dordrecht/Boston/London: Springer Netherlands.
- Ryan, M., Gerard, K., Watson, V., Street, D. J., y Burgess, L. (2007). Practical Issues in Conducting a Discrete Choice Experiment, 73–97. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5753-3_3
- Salas-Zapata, W. A., Rios-Osorio, L., y Álvarez-Del Castillo, J. (2011). Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(2).
- Salazar, C. (2014). Suelo y política de vivienda en el contexto neoliberal mexicano. In S. Giorguli Saucedo y V. Ugalde (Eds.), *Gobierno, territorio y población: las políticas públicas en la mira* (pp. 343–371). Ciudad de México: El Colegio de México A.C. <https://doi.org/10.2307/40297584>
- Sánchez, C., y Díaz-polanco, H. (2011). Pueblos , comunidades y ejidos en la dinámica ambiental de la Ciudad de México. *Cuicuilco*, 18(52), 191–224.
- Santos, C. (2013). Interacciones y tensiones entre la expansión urbana y el Suelo de Conservación. In A. G. Aguilar y I. Escamilla (Eds.), *La sustentabilidad en la Ciudad de*

- México. *El Suelo de Conservación en el Distrito Federal* (First, pp. 67–108). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrua.
- Sato, M., Ushimaru, A., y Minamoto, T. (2017). Effect of different personal histories on valuation for forest ecosystem services in urban areas: A case study of Mt. Rokko, Kobe, Japan. *Urban Forestry and Urban Greening*, 28, 110–117. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.09.016>
- Satterthwaite, D., y McGranahan, G. (2014). Urbanisation concepts and trends. *Urban*, (May), 1–28.
- Schteingart, M., y Salazar, C. (2003). Expansión urbana , protección ambiental y actores sociales en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 18(3), 433–460. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/40315161>
- Schteingart, M., y Salazar, C. (2017). *Curso: Agentes sociales y estructura urbana*. Ciudad de México: El Colegio de México A.C.
- Secretaría del Medio Ambiente, G. de la C. de M. (2016). *Suelo de Conservación*. Ciudad de México: Comisión de Recursos Naturales, SEDEMA, GCDMX. Retrieved from https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro_Suelo_de_Conservacion.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno de la CDMX. Gaceta Oficial de la CDMX, Pub. L. No. No 255 Tomo I (2017). Retrieved from <http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/2017/Secretarias/sedema/PROFACE.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno de la CDMX (2018). Proface 2018. Ciudad de México: Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Retrieved from <https://sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/proface-triptico 2018.pdf>
- SEDEMA (2019). Objetivo del Comité de Normalización Ambiental, consultado el 18/08/2019 en <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/objetivo.php>
- Setten, G., Stenseke, M., y Moen, J. (2012). Ecosystem services and landscape management: Three challenges and one plea. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 8(4), 305–312. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/21513732.2012.722127>
- Sheinbaum, C. (2011). La compleja problemática del Suelo de Conservación. In E. Pérez-Campuzano, S. Ávila Foucat, y M. Perevochtchikova (Eds.), *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿Hacia una gestión y manejo sustentable?* (First, pp. 19–38). Ciudad de México: Miguel Ángel Porrua.
- Siebe, C. (2009). *La erupción del volcán Xitle y las lavas del Pedregal hace 1670 +/-35 años AP y sus implicaciones*. Ciudad de México. Retrieved from http://www.repsa.unam.mx/documentos/Siebe_2009_volcan_xitle.pdf
- Silva Cruz Gaytán, F. (2006). Breve y sumario estudio de la comunidad indígena y la comunidad agraria en la nueva legislación agraria y la aplicación supletoria y analógica del PROCEDE. *Estudios Agrarios*, 32, 31–83. Retrieved from http://www.pa.gob.mx/publica/rev_32/silva.pdf
- Smolka, M. O. (2013). *Implementación de la Recuperación de Plusvalías en América Latina*.

Políticas e Instrumentos para el Desarrollo Urbano. Cambridge, MA.

- Snowball, J. (2009). *Measuring the Value of Culture. Methods and Examples in Cultural Economics*, Berlin: Springer
- Sobrinho, J. (2011). *La urbanización en el México contemporáneo. Notas de Población*. Ciudad de México. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.442>
- Soto, G., y Bateman, I. (2006). Scope sensitivity in households' willingness to pay for maintained and improved water supplies in a developing world urban area: Investigating the influence of baseline supply quality and income distribution upon stated preferences in Mexico City. *Water Resources Research*, 42, 7421. <https://doi.org/10.1029/2005WR003981>
- Tamayo, E. (2014). Importancia de la valoración de los servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. *Revista Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*, 1(1), 16–28.
- Termorshuizen, J. W., y Opdam, P. (2009). Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecology*, 24(8), 1037–1052. <https://doi.org/10.1007/s10980-008-9314-8>
- Torralba, M., Oteros-Rozas, E., Moreno, G., y Plieninger, T. (2018). Exploring the Role of Management in the Coproduction of Ecosystem Services from Spanish Wooded Rangelands. *Rangeland Ecology and Management*, 71(5), 549–559. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2017.09.001>
- Torres-Lima, P., y Rodríguez-Sánchez, L. (2008). Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City. *Environment, Development and Sustainability*, 10(2), 193–208. <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9059-y>
- Torrucó, V. M., y Perevochtchikova, M. (2014). Análisis comparativo de dos instrumentos de conservación ambiental aplicados en el Suelo de Conservación del Distrito Federal. *Ambiente y Sociedad*, 1(3), 3–25.
- Train, K. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation* (Second). New York: Cambridge University Press.
- Tu, G., Abildtrup, J., y Garcia, S. (2016). Preferences for urban green spaces and peri-urban forests: An analysis of stated residential choices. *Landscape and Urban Planning*, 148, 120–131. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.013>
- Tudela Mamani, J. W., Martínez-Damián, M. Á., Valdivia-Alcalá, R., Portillo Vázquez, M., y Romo Lozano, J. L. (2009). Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de Los Recursos Naturales*, 2(3), 7–29.
- Unikel, L. (1968). Distribución y crecimiento de la población. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 2(2), 139–182. Retrieved from <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/46/39>
- Unikel, L. (1974). La dinámica del crecimiento de la ciudad de México. *Ensayos Sobre El Desarrollo Urbano En México*, 175–206.
- Van Dam, C. (1999). *La Tenencia de la Tierra en América Latina. El Estado del Arte de la*

Discusión en la Región.

- Varela, E., Verheyen, K., Valdés, A., Soliño, M., Jacobsen, J. B., De Smedt, P., ... Decocq, G. (2018). Promoting biodiversity values of small forest patches in agricultural landscapes: Ecological drivers and social demand. *Science of the Total Environment*, 619–620, 1319–1329. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.190>
- Varela, Elsa, Verheyen, K., Valdés, A., Soliño, M., Jacobsen, J. B., De Smedt, P., ... Decocq, G. (2018). Promoting biodiversity values of small forest patches in agricultural landscapes: Ecological drivers and social demand. *Science of the Total Environment*, 619–620, 1319–1329. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.190>
- Varian, H. (2001). *Microeconomía intermedia: Un enfoque actual / Hal Varian* (5a.ed.--). Barcelona: Antoni Bosch.
- Vázquez, A. (s.f.). El Mercado de los Bonos de Carbono, 51. Retrieved from http://www.ceja.org.mx/IMG/El_mercado_de_los_bonos_de_carbono.pdf
- Vedel, S. E., Jacobsen, J. B., y Thorsen, B. J. (2015). Forest owners' willingness to accept contracts for ecosystem service provision is sensitive to additionality. *Ecological Economics*, 113, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.02.014>
- Vizuet, G. I., y Bahena, B. M. (2011). Desarrollo inmobiliario y gobiernos locales en la periferia de la ciudad de México. *Eure*, 37(111), 107–129. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612011000200005>
- Vranken, L., De Nocker, L., De Valck, J., Broekx, S., Liekens, I., y Landuyt, D. (2017). Outdoor recreation in various landscapes: Which site characteristics really matter? *Land Use Policy*, 65(April), 186–197. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.009>
- Wang, F., Zhou, Z., y Zheng, Z. (2011). Evaluation on service value of ecosystem of Peri-urban transition zone lake: A case study of Yandong Lake in Wuhan City. *Shengtai Xuebao/ Acta Ecologica Sinica*, 31(7), 1946–1954. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79955555123ypartnerID=40ymd5=70902b4ba2d4780a49ca998b6b676d71>
- Willemen, L., Hein, L., y Verburg, P. H. (2010). Evaluating the impact of regional development policies on future landscape services. *Ecological Economics*, 69(11), 2244–2254. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.012>
- Windle, J., y Rolfe, J. (2005). Assessing Non-use Values for Environmental Protection of an Estuary in a Great Barrier Reef Catchment. *Australasian Journal of Environmental Management*, 12(3), 147–155. <https://doi.org/10.1080/14486563.2005.10648645>
- Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales CIFOR Occasional Paper No. 42(s), 42(42). Retrieved from <http://www.cifor.cgiar.org>
- Xiong, K., y Kong, F. (2017). The Analysis of Farmers' Willingness to Accept and Its Influencing Factors for Ecological Compensation of Poyang Lake Wetland. *Procedia Engineering*, 174, 835–842. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.230>
- Yarza de De la Torre, E. (2003). Los volcanes del Sistema Volcánico Transversal. *Investigaciones Geográficas*, (50), 221–234. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0188-

46112003000100018yln=esynrm=isoyslng=es