



Diagnóstico de inversiones en programas de conservación ambiental en la Ciudad de México, 2000-2018

Diagnostic of investments for environmental conservation programs in Mexico City, 2000-2018

Arcelia Amaranta Moreno Unda^{1*} y María Perevochtchikova²

¹ Universidad Nacional Autónoma de México.
Posgrado en Ciencias de Sostenibilidad. Ciudad de México, México.

² El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. Ciudad de México, México.

* Autor de correspondencia. li_maranta@hotmail.com

RESUMEN

En el contexto de la expansión urbana, se resalta la importancia de la preservación de servicios ecosistémicos que proveen territorios periurbanos. En relación, se han desarrollado y aplicado diversos incentivos directos para la conservación (IDC); sin embargo, con frecuencia se da el caso de sobreposición de los instrumentos y de desconocimiento de inversiones totales, por lo que el objetivo del presente trabajo ha sido desarrollar un primer diagnóstico de las inversiones en los programas de conservación ambiental en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, 2000-2018. Para esto se recurrió metodológicamente a la recopilación y la sistematización de la información oficial disponible (datos abiertos), de más de 500 documentos de programas gubernamentales a escala federal y local, y la construcción y análisis de una base de datos (organizados por institución, tipo de programa, subprograma, año, monto, beneficiario), y visualización mediante una red de actores de apoyos formalizados (de "proveedor-receptor"). Como resultado, se presentan la línea de tiempo de los IDC, con inversiones por institución y totales, y se identifican los principales aportadores y beneficiarios. Al final, se comparan los montos de inversión con costo de oportunidad y se determinan retos a futuro en cuanto a la evaluación de los efectos de los programas locales, de la efectividad de los instrumentos y el análisis de la influencia del contexto en la efectividad de los IDC.

PALABRAS CLAVE: datos abiertos, gasto público, programas gubernamentales, red de actores, Suelo de Conservación.

ABSTRACT

In the context of urban expansion, the importance of preserving ecosystem services that come from peri-urban territories is highlighted. In relation, various direct incentives for conservation (DIC) have been developed and applied; however, frequently there is an overlap of instruments and a lack of knowledge of total investments, therefore, the objective of this work has been to develop a first diagnosis of investments in environmental conservation programs in the Conservation Land of Mexico City, 2000-2018. For this, methodologically, the compilation and systematization of available official information (open data) from government programs at the federal and local levels were used, with the construction and analysis of a database of 500 documents (organized by institution, type of program, subprogram, year, amount, beneficiary), and visualization through a network of actors of formalized support ("provider-recipient"). As a result, the timeline of the DIC is presented, with investments by institution and total, and the main contributors and beneficiaries are identified. In the end, the investment amounts are compared with opportunity cost and future challenges are determined in terms of evaluating the effects of local programs, the effectiveness of the instruments and the analysis of the influence of the context on the effectiveness of the DIC.

KEYWORDS: open data, public spending, government programs, actor network, Conservation Land.

INTRODUCCIÓN

Las zonas periurbanas a escala mundial reflejan una tendencia en común, cambios muy significativos y rápidos en el uso del suelo (McGregor, Simon y Thompson, 2006). Esto implica la conversión acelerada de tierra agrícola, pastizales, bosques y ecosistemas altamente sensibles, a áreas urbanas (Aguilar-Martínez, 2013; Pauchard y Barbosa, 2013). Estas modificaciones deterioran las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos (SE) que estos territorios proveen, entendidos como beneficios de la naturaleza que obtiene la sociedad (Marshall *et al.*, 2018; Perevochtchikova, 2016). Entre los cuales se reconocen los SE de provisión, regulación, culturales y de soporte (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Lo que, a su vez, reduce en múltiples aspectos la sustentabilidad y la resiliencia urbana (Ecosystem Services and Poverty Alleviation [ESPA], 2017).

Para contrarrestar el deterioro producido, más pronunciado en territorios periurbanos, los esfuerzos internacionales se han centrado en el desarrollo y la aplicación de diversos instrumentos de política pública para la conservación ambiental (Woltjer, 2014). Uno de los mecanismos más promovidos desde la lógica de mercado y que ha tenido una amplia aceptación, se refiere a los incentivos directos para la conservación (IDC), que contempla un pago en especie o efectivo para realizar actividades demandadas por un donante (Ferraro y Kiss, 2002). Ejemplos de ello son: las donaciones de gobiernos o entidades privadas hacia organizaciones, colectivos o individuos para desarrollar proyectos de conservación ambiental o de desarrollo sostenible; las recompensas por la preservación de especies en peligro; o los créditos para el establecimiento de actividades productivas, como ecoturismo o producción orgánica de alimentos (Moreno-Sánchez, 2012). Un grupo importante de los IDC comprende los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que consiste en compensaciones económicas por la realización de actividades de conservación de los SE (Grima, Singh, Smetschka y Ringhofer, 2016; Richards y Thompson, 2019; Ring y Barton, 2015).

En México existen diversas iniciativas de IDC desde ámbitos gubernamentales. A escala supranacional está la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD), que obtiene parte de sus fondos del mercado internacional de bonos de carbono (Comisión Nacional Forestal [Conafor], 2017). A escala federal, la Conafor puso en marcha, desde 2003, un esquema de transferencia de subsidios para la conservación pasiva, definidos como apoyos; entre los cuales se encuentra el rubro de Pago por Servicios Ambientales (PSA) con un posicionamiento importante en la agenda pública (Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubirán, 2018; Madrid-Ramírez, 2011; Rodríguez-Robayo y Ávila-Foucat, 2013). De igual manera, la Comisión Nacional de Áreas Protegidas Naturales [Conanp] (2018) también implementa algunos IDC. A la par, los estados de la República instrumentan IDC propios (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Veracruz [SedemaVer], 2018; Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial [Semadet], 2018) y en algunos casos se implementan IDC a escala municipal o de alcaldía (Pérez-Campuzano, 2011; Perevochtchikova y Torruco, 2014).

En relación con los IDC, gran parte de la investigación internacional y en América Latina se ha enfocado en los programas de PSA (Grima *et al.*, 2016; Le-Velly, 2015; Schomers y Matzdorf, 2013), y el enfoque se ha dado en torno a su efectividad (Calvet-Mir, Corbera, Martin, Fisher y Gross-Camp, 2015; Börner *et al.*, 2017). De estas crecientes iniciativas (Ezzine de Blas, Le Coq y Guevara Sanguines, 2017), se considera que en más de la mitad de los casos en América Latina se han logrado las metas de condicionalidad, de cumplimiento y conservación ambiental (Grima *et al.*, 2016). Sin embargo, poco se ha hablado sobre las consecuencias socioambientales, especialmente en contextos de alto costo de oportunidad, como los territorios periurbanos (Ferraro, 2011; Neitzel *et al.*, 2014; Pérez-Campuzano, Perevochtchikova y Ávila-Foucat., 2016; Rodríguez-Robayo *et al.*, 2019; Saavedra y Perevochtchikova, 2017) y sobre sobreposición de múltiples IDC en el mismo territorio (Barton, Blumentrath y Rusch, 2013; Ezzine-de-Blas, Dutilly y Le



Velly, 2016). En México el estudio de los IDC se ha enfocado en los esquemas federales de PSA dejando de lado programas locales, entre múltiples programas de conservación existentes (Perevochtchikova, 2016; Shapiro-Garza, 2013; Uscanga y Perevochtchikova, 2020; Zuñiga y Deschamps, 2013).

Es importante notar que, para análisis de la efectividad de los IDC, se requiere tener primero un entendimiento claro sobre el gasto público invertido (Ezzine de Blas *et al.*, 2017), con el propósito de confrontarlo posteriormente con los efectos socioambientales producidos por los instrumentos aplicados (Calvet-Mir *et al.*, 2015) y el costo de oportunidad (Rodríguez-Robayo, Perevochtchikova, Ávila-Foucat y De la Mora-de la Mora, 2019); y así, poder proponer a futuro ajustes en el diseño de los programas (Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubiran, 2018; Rojo, Castro y Perevochtchikova, 2018). En este sentido, dentro de la literatura existente, las inversiones públicas en conservación ambiental se han analizado de las siguientes formas: i) mediante mapeo de los mecanismos financieros implementados en una región, marcando su origen y destino (Castro y Lazo, 2014; Zuñiga y Deschamps, 2013); ii) a través de análisis de desarrollo institucional para medir disfuncionalidad entre los programas, con indicadores de financiamiento (Barton *et al.*, 2017; Rojo Negrete *et al.*, 2018); iii) utilizando el análisis espacial de la distribución de los IDC en relación al cambio de uso de suelo y el paisaje (Madrid-Ramírez, 2011; Sverdrup-Thygeson, Sogaard, Rusch y Barton, 2014); iv) mediante el análisis de rentabilidad respecto al costo de oportunidad y efectividad de conservación (Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubiran, 2018).

En situaciones cuando se desconocen las inversiones totales de los IDC, desarrollar un diagnóstico y visualizar los actores involucrados sería el primer paso hacia el análisis de efectividad (Ezzine de Blas *et al.*, 2017; Le Velly, 2015). Para ello es necesario construir series de datos temporales con la información sobre los IDC (Barton *et al.*, 2009); lo que puede comprender los datos sobre la institución de apoyo, tipo de programas, años, montos invertidos, beneficiarios, etc. (Perevochtchikova, 2016). Este primer

paso es de suma importancia para enfrentar la complejidad que representa el contexto periurbano y la sobreposición de los IDC (ESPA, 2017; Richards y Thompson, 2019).

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo consiste en desarrollar un primer diagnóstico de las inversiones de los IDC en la parte periurbana de la Ciudad de México, 2000-2018, a través de la recopilación y sistematización de la información oficial disponible sobre los programas gubernamentales a escala federal y local, en una base de datos de inversiones realizadas; y visualizar los principales proveedores y receptores de los apoyos económicos mediante una red de actores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

La Ciudad de México (CDMX) se subdivide en dos grandes categorías con relación al uso del suelo: área urbana y Suelo de Conservación (SC) (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial [PAOT] y Secretaría del Medio Ambiente [Sedema], 2012). El SC comprende un territorio de 88 554 ha ubicado mayoritariamente en la parte periférica sur y el sur-poniente de la ciudad (Fig. 1). Esta categoría fue establecida en 1996 por la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y refrendada en el 2000 por el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, delimitando las políticas, los instrumentos y los aprovechamientos que se pueden llevar a cabo (Gaceta Oficial del Distrito Federal [GODF], 1996, 2000). Desde entonces, en el SC se han aplicado múltiples acciones y programas encaminados a la preservación ecológica, la producción rural y el desarrollo sustentable, a través de los proyectos de la Secretaría del Medio Ambiente, entre otras instituciones [Sedema, 2002].

El territorio del SC se reconoce por proveer diversos SE a los habitantes de la CDMX (GODF, 2010; Sheinbaum-Pardo, 2011; PAOT y Sedema, 2012), además, de otras escalas territoriales, como regional y nacional (Perevochtchikova, 2016). Particularmente, se destacan los

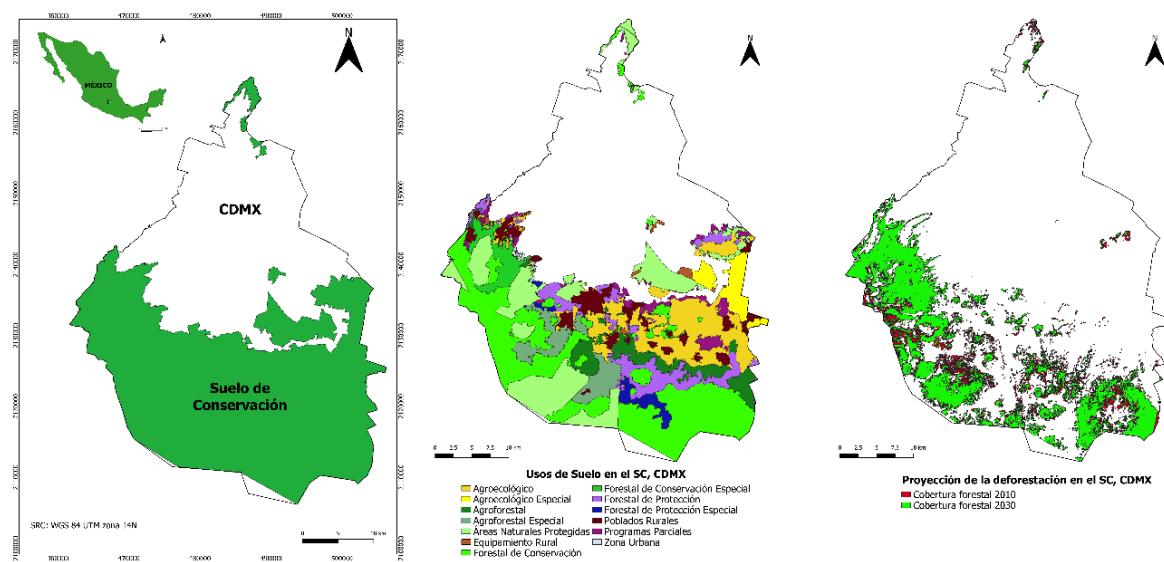
SE de: i) soporte, como hábitat para diversas especies de flora y fauna (Cantoral *et al.*, 2009; Puga-Caballero, Macgregor-Fors y Ortega Álvarez, 2014); ii) regulación, por ejemplo, hídrica, de erosión, climática, de secuestro de carbono y remoción de contaminantes (Cram, Cotler, Morales, Sommer y Carmona, 2008; Vela-Correa, López-Blanco y Rodríguez-Gamiño, 2012); iii) provisión, de materiales de construcción, plantas medicinales y agua (Zavala, Martínez, Perevochtchikova, Sandoval-Romero y Aponte, 2017); y, iv) culturales, como recreación, ecoturismo y gastronomía (PAOT y Sedema, 2012).

En el SC habitan cerca de 2.2 millones de personas, con la posesión de la tierra mayoritariamente colectiva (comunidades y ejidos), que se rigen por los usos y costumbres (Perevochtchikova, 2016; Sánchez y Díaz-Polanco, 2011). Las comunidades y ejidos desarrollan actividades de agricultura y ganadería que aportan a la agrobiodiversidad regional e incrementan la soberanía alimentaria de los habitantes de la zona y de la CDMX (Ávila-Foucat, 2012). Sin embargo, el SC no es ajeno a problemáticas como cambio de uso del suelo y degradación ambiental; siendo la principal, la fragmentación de hábitat y la deforestación (PAOT y Sedema, 2012). En este sentido, durante el periodo de 2000-2010 se perdieron

alrededor de 3000 ha de bosque, con una tasa de 219 ha año⁻¹; y las proyecciones a 2030 prevén la pérdida de la mitad de la superficie forestal (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial [PAOT] y Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial [CentroGeo], 2010).

Para afrontar estas problemáticas y promover la preservación de los SE asociados, se han implementado en este territorio numerosos IDC desde diversos ámbitos ([Supl. 1](#)): i) el programa federal de PSA administrado por la Conafor, incluyendo fondos concurrentes con instancias públicas y privadas; ii) los programas de la Sedema de la CDMX, instrumentados por la Comisión de Recursos Naturales (Corena).

Si bien ha habido avances en la evaluación de los efectos del PSA federal en el SC (Neitzel *et al.*, 2014; Pérez-Campuzano *et al.*, 2011; Perevochtchikova, 2016; Saavedra y Perevochtchikova, 2017; Rojo Negrete, 2018). Poco se ha investigado respecto a la sobreposición de diversos IDC y sus efectos conjuntos (Perevochtchikova y Torruco, 2014; Pérez-Campuzano *et al.*, 2016), comenzando con que prácticamente se desconoce el universo de inversiones, incluyendo quienes constituyen los principales “proveedores” y “receptores” de apoyos.





Etapas de estudio

El desarrollo de este diagnóstico de inversiones de programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX se apoyó en las propuestas de Barton *et al.* (2009, 2016), Ferraro y Pressey (2015), Purnomo *et al.* (2017), FE-UNAM (2013) y Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubiran (2018). Para esto se llevó cabo el estudio en dos etapas: primero, la recopilación y sistematización de la información, y luego, su análisis temporal y visualización de red de actores involucrados.

I etapa. Recopilación y sistematización de información

En el año 2019 se desarrolló una consulta detallada de la información oficial disponible (datos abiertos) a través de páginas web de las instituciones de gobierno: a escala federal, la Comisión Nacional Forestal [Conafor] (s/f) y a escala local, la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX (Sedema, s/f). Se descargaron los documentos relacionados con las Reglas de Operación (RO) y los resultados de asignación de los programas de conservación ambiental; con su posterior organización por sector, tipo de programa, concepto de apoyo, años de aplicación, montos invertidos y beneficiarios (como se sugiere en Perevochtchikova, 2016).

Adicionalmente, para completar algunos datos faltantes se consultaron fuentes complementarias, como la Gaceta Oficial del Distrito Federal, informes y evaluaciones externas de los programas de conservación, informes de entidades privadas sobre programas mixtos, estudios académicos y páginas web institucionales. El periodo de análisis contempló 2000-2018, desde el año de la declaración del SC, hasta el año del cierre de tres sexenios políticos a escala federal.

La construcción de la base de datos implicó el desglose de más de 500 documentos obtenidos en una tabla en Microsoft Excel, con organización de la información en apartados de: 1) proveedor, para indicar si el apoyo correspondía a la Conafor o la Sedema; 2) programa, para indicar el componente de Conafor o programa de Sedema; 3) subprograma, para incluir los apartados de los programas; 4) beneficiario, con el nombre de la comunidad,

ejido, grupo de trabajo (GdeT), individuo o asociación que recibió el apoyo; 5) año de aplicación; 6) monto percibido por el programa (en pesos mexicanos, MXN, al momento de la aplicación); y, 7) fuente de información.

En esta etapa se enfrentaron diversas limitantes en torno a la información, como: i) la frecuente no especificación de beneficiarios o montos; ii) la imposibilidad de encontrar documentos oficiales a pesar de tener evidencia de su existencia por otras fuentes; iii) la no mención de sanciones aplicadas a beneficiarios que incumplieron con los requisitos del apoyo; y, iv) los datos no disponibles acerca de los GdeT. Limitantes que en la medida de lo posible se solventaron con la consulta de RO y fuentes complementarias.

II etapa: Análisis temporal y visualización de resultados de actores involucrados.

Para el análisis de la información de la tabla construida se extrajo la lista de diez comunidades y ejidos que recibieron más subsidios durante el periodo 2000-2018. Para visualizar los resultados del diagnóstico de inversiones en los IDC del SC de la CDMX, se recurrió a la presentación de gráficas de línea de tiempo por sector y totales y al análisis de redes sociales (ARS).

El ARS es un conjunto de métodos que se centra en descubrir las configuraciones relacionales emergentes, llamadas propiedades estructurales o posicionales de la red de actores, como tamaño, composición, densidad, centralización, inserción, etc. (Kapucu, 2014; Provan y Kenis, 2008; Toikka, 2010). En particular, se decidió presentar los flujos de apoyo económico de tipo “origen-destino” o “proveedor-receptor” que tienen una relación direccional y que destaca cuestiones político-económicas e influencia de un actor sobre el otro. En cuestiones de conservación forestal las redes de flujos económicos han sido utilizadas para identificar actores que contribuyen o se benefician de los esquemas de PSA (Moeliono *et al.*, 2016), actores que obtienen beneficios económicos de los incendios forestales (Purnomo *et al.*, 2017) y para medir la colaboración y confianza entre agencias forestales (Borg, Toikka y Primmer, 2015). Una red de este estilo permite

visualizar la estructura de gobernanza y con base en ello, hacer recomendaciones de política pública.

Para el ARS del caso de estudio, con la base de datos creada previamente, se generó una matriz relacional en Microsoft Excel. Primero se calculó la totalidad de los recursos destinados a los beneficiarios por rubro y se generó una escala de tres categorías para revelar la magnitud de los flujos (MXN 1 - MMXN 1; MMXN 1 - MMXN 10; MMXN 10 - MMXN 125; MXN = pesos mexicanos; MMXN = millones de pesos mexicanos). Como resultado se obtuvo un total de 130 vértices y 259 relaciones. El análisis se llevó a cabo con el programa Cytoscape 3.7.1 (Cytoscape, s/f); donde se generaron dos redes, una con todos los flujos de “proveedor”-receptor y la otra con diez comunidades que más cantidad y más fuentes de financiamiento han tenido durante 2000-2018.

RESULTADOS

Programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX

La línea de tiempo de los programas de conservación ambiental (los IDC) implementados en el SC de la CDMX desde el año 2000, se presenta en la figura 2. Para conocer

a mayor detalle la historia de la aplicación de los instrumentos de la política pública ambiental en el SC, la evolución de los componentes de la Conafor, así como los objetivos, beneficiarios y algunas críticas sobre los programas a escala local se puede consultar el [suplemento 1](#). En forma de síntesis, se puede decir que en el SC se han implementado diversos instrumentos económicos enfocados a la preservación de los SE desde ámbitos gubernamentales federal (incluyendo fondos mixtos) y local, los que se comentan a continuación.

A escala federal la mayoría de los IDC están agrupados en los componentes del Programa Nacional Forestal (Pronafor): CI-Estudios Técnicos Forestales; CII-Gobernanza y Desarrollo de Capacidades; CIII-Restauración Forestal y Reconversión Productiva; CIV-Silvicultura, Abasto, Transformación y Comercialización; CV-Servicios Ambientales; y CVI-Plantaciones Forestales Comerciales. También concurren los IDC independientes del Pronafor como: el Programa Integral de Conservación de los Recursos Naturales del sur-poniente del DF (PICRN sur-poniente); Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo (CA); Proyectos Especiales (PE); y Saneamiento y Combate a Incendios (SeI).

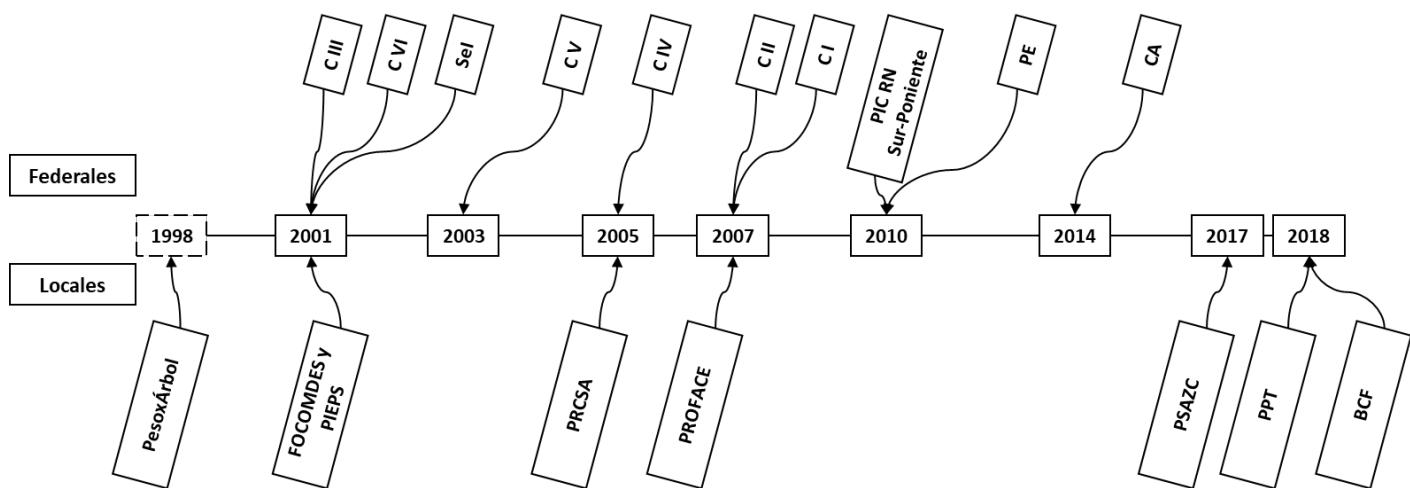


FIGURA 2. Línea de tiempo de programas de conservación ambiental implementadas en el SC de la CDMX, 2000-2018.

Fuente: elaboración propia.



A escala local se han implementado ocho programas. Los programas del Fondo Comunitario para el Desarrollo Rural Equitativo y Sustentable (Focomdes) y el Programa Integral de Empleo Productivo y Sustentable (PIEPS), que después se transformaron en el Programa de Fondo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social (Proface). El Programa de Reforestación Peso por Árbol (PesoxÁrbol) fue el antecedente directo del Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA). También se resaltan el proyecto especial de PSA de la Zona de Conservación (PSAZC), el Proyecto Piloto de Conservación Servicios Hidrológicos en la Comunidad de San Miguel Topilejo (PPT) y el esquema de Bonos de Carbono Forestal (BCF).

De esta forma, durante el periodo 2000-2018, a través de la Conafor, se hizo un aporte de un total de MMXN 357 (Fig. 3). Los componentes con más recurso económico otorgado fueron: CIII con MMXN 60 y CV con MMXN 125. Esto coincide con la tendencia de inversión a escala nacional, donde, también el CV fue el componente que más apoyos aportó. Otro elemento por resaltar es la participación de organizaciones del sector privado, sociedad civil

y alcaldías en el otorgamiento de apoyos, con más de MMXN 89 aportados, como parte del programa mixto PE y del subprograma Fondos Concurrentes correspondiente al CV.

Por el lado local, destacan los apoyos otorgados por el PICRN sur-poniente con un aporte mayor a MMXN 57, cantidad relevante para un apoyo que solamente fue otorgado durante el año 2010. También destaca el programa de CA, con aporte de MMXN 45 y que fue puesto en marcha durante el periodo 2014-2018.

Entre los núcleos agrarios que más recibieron apoyos de la Conafor se encuentran las comunidades de San Miguel Topilejo, San Miguel y Santo Tomás Ajusco y de Magdalena Contreras (Tabla 1). Es importante señalar que los apoyos federales no se restringen a núcleos agrarios como receptores de subsidios, sino también incluyen a individuos, grupos de trabajo, sociedades de producción rural, asociaciones civiles, empresas privadas, áreas naturales protegidas y alcaldías. En algunos casos, se ubicaron montos percibidos por individuos, pero se consideraron como apoyos destinados a núcleos agrarios por tratarse de los comisariados de las comunidades de Villa Milpa Alta y de San Lorenzo Acopilco.

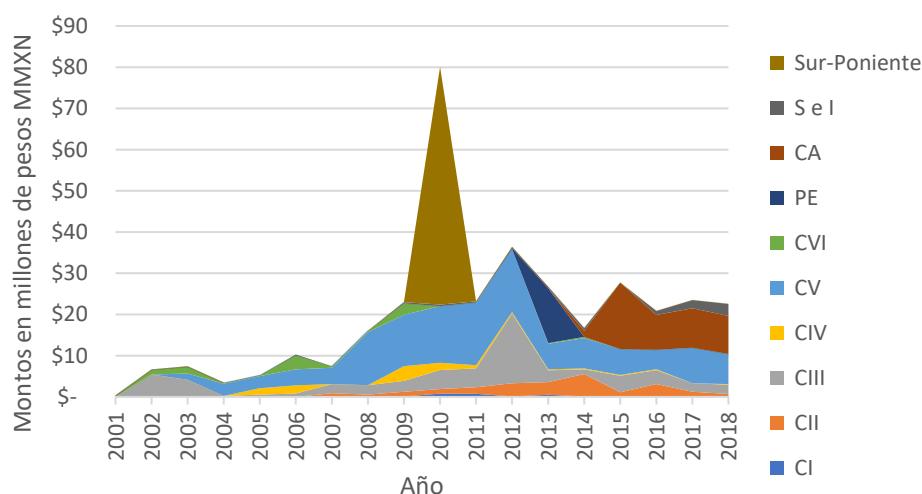


FIGURA 3. Inversiones de la Conafor en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

Fuente: elaboración propia con base en información de www.gob.mx/conafor.

TABLA 1. Principales núcleos agrarios, beneficiados por los programas de conservación ambiental de la Conafor en el SC de la CDMX, 2000-2018.

	<i>Beneficiario de apoyo de la Conafor</i>	<i>Monto en millones de pesos mexicanos (MMXN)</i>
1	Comunidad San Miguel Topilejo	46.6
2	Comunidad Magdalena Atlitic Contreras	38.2
3	Comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco	37.3
4	Ejido San Nicolás Totolapan	24.6
5	Comunidad Villa Milpa Alta	22.8
6	Comunidad San Lorenzo Acopilco	22.5
7	Ejido Magdalena Petlacalco	13.8
8	Ejido San Andrés Totoltepec	7.9
9	Comunidad San Bernabé Ocotepec	6.8
10	Ejido San Miguel Xicalco	3.6

Fuente: elaboración propia con base en información de www.gob.mx/conafor

A escala de la CDMX, a través de la Sedema, se destinó un total de MMXN 2189 en apoyos económicos para la conservación ambiental en el SC (Fig. 4). El programa, que más ha aportado con recursos, y que ha mostrado un incremento constante en su presupuesto, ha sido el Proface; que en conjunto con sus antecesores (Focomdes y PIEPS) ha proveído de un total de MMXN 1976, es decir, 90% de todos los apoyos en el periodo. El año con más inversión fue 2018 con MMXN 154, debido a la presencia de nuevos y únicos apoyos como el PSAZC, el PPT y el BCF.

Las comunidades más apoyadas por el gobierno local fueron Villa Milpa Alta, San Luis Tlaxialtemalco y San Miguel Topilejo (Tabla 2). Destaca de esta lista que los núcleos agrarios de San Luis Tlaxialtemalco, Santiago Tulyehualco y el Ejido de San Gregorio Atlapulco se encuentran ubicados en la alcaldía Xochimilco, lo que se explica por la orientación del Proface a fomentar actividades agrícolas sustentables.

La suma total de inversión en IDC en el SC de la CDMX fue de MMXN 2546. Sobresale que la inversión local ha superado los apoyos federales en casi diez veces; el

único año en que se acercaron fue en el 2010, debido a la presencia del programa PICRN sur-poniente (Fig. 5). Respecto a los principales receptores de apoyos totales, la comunidad de Villa Milpa Alta ocupa el primer lugar (Tabla 3).

Red de actores (proveedor-receptor) de programas de conservación ambiental

Se construyeron dos redes de actores para visualizar los resultados del diagnóstico de inversión en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

La primera red presenta todos los actores y relaciones a lo largo del periodo de estudio (Fig. 6). Respecto a los indicadores globales de la red (Tabla 4), la densidad indica poca interconexión entre los nodos vecinos, lo que significa que hay pocas fuentes de financiamiento y no hay flujo económico entre las comunidades. La centralización muestra que es una red muy compacta, centrada en unos cuantos nodos, donde pocos actores poseen gran poder sobre el destino de los apoyos. Componentes conectados indican que no hay actores independientes y en la heterogeneidad de la red se pueden distinguir cuatro



subconjuntos de las comunidades: 1) las que reciben apoyos únicamente de la Conafor, 2) las que reciben apoyos mixtos de Conafor con instancias privadas, 3) los que reciben apoyos únicamente de la Sedema, 4) las que reciben apoyos de ambas instituciones (Conafor y Sedema).

La segunda red de actores se centra únicamente en los diez nodos (núcleos agrarios) que más y con mayor

frecuencia han percibido montos por su participación en los IDC en el SC (Fig. 7). Estos nodos poseen los valores más altos de centralidad de intermediación ponderada. Estos obtienen apoyos económicos de los programas a escala federal y local, lo que indica que los nodos cuentan con un mayor poder de negociación y la capacidad técnica para solicitar los recursos.

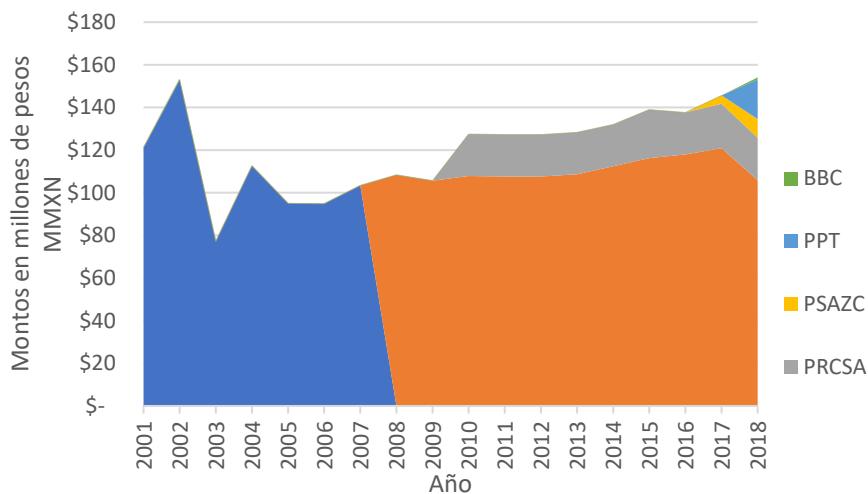


FIGURA 4. Inversiones de la Sedema en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

Fuente: elaboración propia con base en información de www.sedema.cdmx.gob.mx.

TABLA 2. Principales beneficiarios de programas de conservación ambiental de la Sedema en el SC de la CDMX, 2000-2018.

	<i>Beneficiario de apoyo de la Sedema</i>	<i>Monto en millones de pesos mexicanos (MMXN)</i>
1	Comunidad Villa Milpa Alta	147.2
2	San Luis Tlaxialtemalco	124.2
3	Comunidad San Miguel Topilejo	77.1
4	Ejido San Nicolás Totolapan	65.0
5	San Pablo Oztotepec	63.9
6	Ejido San Miguel Topilejo	54.1
7	San Francisco Tecoxpa	50.4
8	Santiago Tulyehualco	47.7
9	Ejido San Andrés Totoltepec	37.7
10	Ejido San Gregorio Atlapulco	36

Fuente: elaboración propia con base en información de www.sedema.cdmx.gob.mx

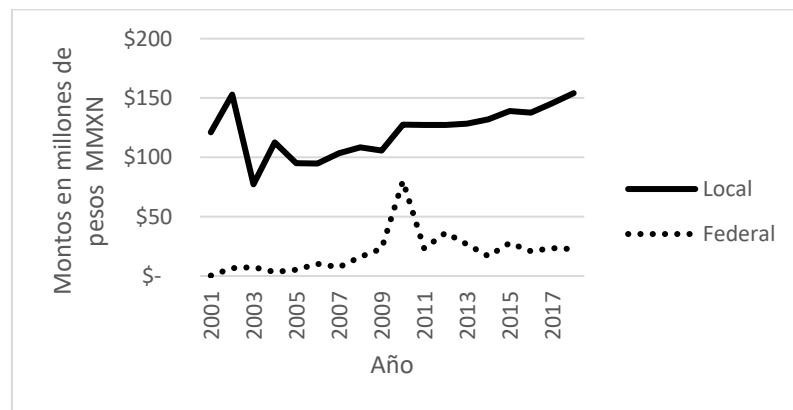


FIGURA 5. Inversiones totales en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

Fuente: elaboración propia con base en información de www.gob.mx/conafor y www.sedema.cdmx.gob.mx.

TABLA 3. Principales beneficiarios de programas de conservación ambiental de la Conafor y la Sedema en el SC de la CDMX, 2000-2018.

N	Beneficiarios de apoyos totales	Monto en millones de pesos mexicanos (MMXN)
1	Comunidad Villa Milpa Alta	170.0
2	San Luis Tlaxialtemalco	124.2
3	Comunidad San Miguel Topilejo	123.8
4	Ejido San Nicolás Totolapan	89.6
5	Comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco	66.0
6	San Pablo Oztotepec	63.9
7	Ejido San Miguel Topilejo	56.4
8	Comunidad Magdalena Atlitic Contreras	56.0
9	Santiago Tulyehualco	47.6
10	Ejido San Andres Totoltepec	45.7

Fuente: elaboración propia con base en información de www.gob.mx/conafor y www.sedema.cdmx.gob.mx

Respecto a los apoyos económicos recibidos por hectárea del bosque en el SC de la CDMX, los montos varían entre MXN 800 ha año⁻¹ a MXN 13 000 ha año⁻¹ entre las diez comunidades más beneficiadas, con un valor promedio de MXN 6000 ha año⁻¹. Los receptores de más apoyos por hectárea forestal han sido el ejido de San Miguel Xicalco y las comunidades San Bernabé Ocotepec y Santiago Tepalcatlalpan.

DISCUSIÓN

La mayor parte de la literatura sobre apoyos económicos para la conservación ambiental en el SC de la CDMX se ha concentrado en el análisis del programa de PSA Hidrológicos (PSAH), instrumento del Componente V del Pronafor de la Conafor (Caro-Borrero, Corbera, Christoph y Almeida-Leñero, 2015; Neitzel et al., 2014). Paradójicamente, la cantidad aportada por el PSAH



representa únicamente 5% del total invertido en el periodo 2000-2018 en este territorio y se ha asociado con efectos menores o incluso adversos en la cobertura forestal (Perevochtchikova, 2016; Saavedra y Perevochtchikova, 2017). Poca o nula atención ha sido prestada a otros componentes, incluso dentro del propio PSAH muy poco se ha analizado el subprograma de Fondos Concurrentes y prácticamente se desconocen las dinámicas de sus interacciones con instituciones públicas o privadas y sus

efectos generados. En contraste, tan solo el Proface junto con sus antecesores han aportado 78% de la inversión total, por lo que potencialmente pudo haber tenido mayor incidencia en aspectos ambientales y sociales. No obstante, la literatura sobre estos programas se restringe a evaluaciones institucionales financiadas por la propia Sedema (Almeida-Leñero *et al.*, 2014; FE-UNAM, 2013; González Ibarra, 2014; Jiménez-Rosano, 2015; LEM-UNAM, 2016).

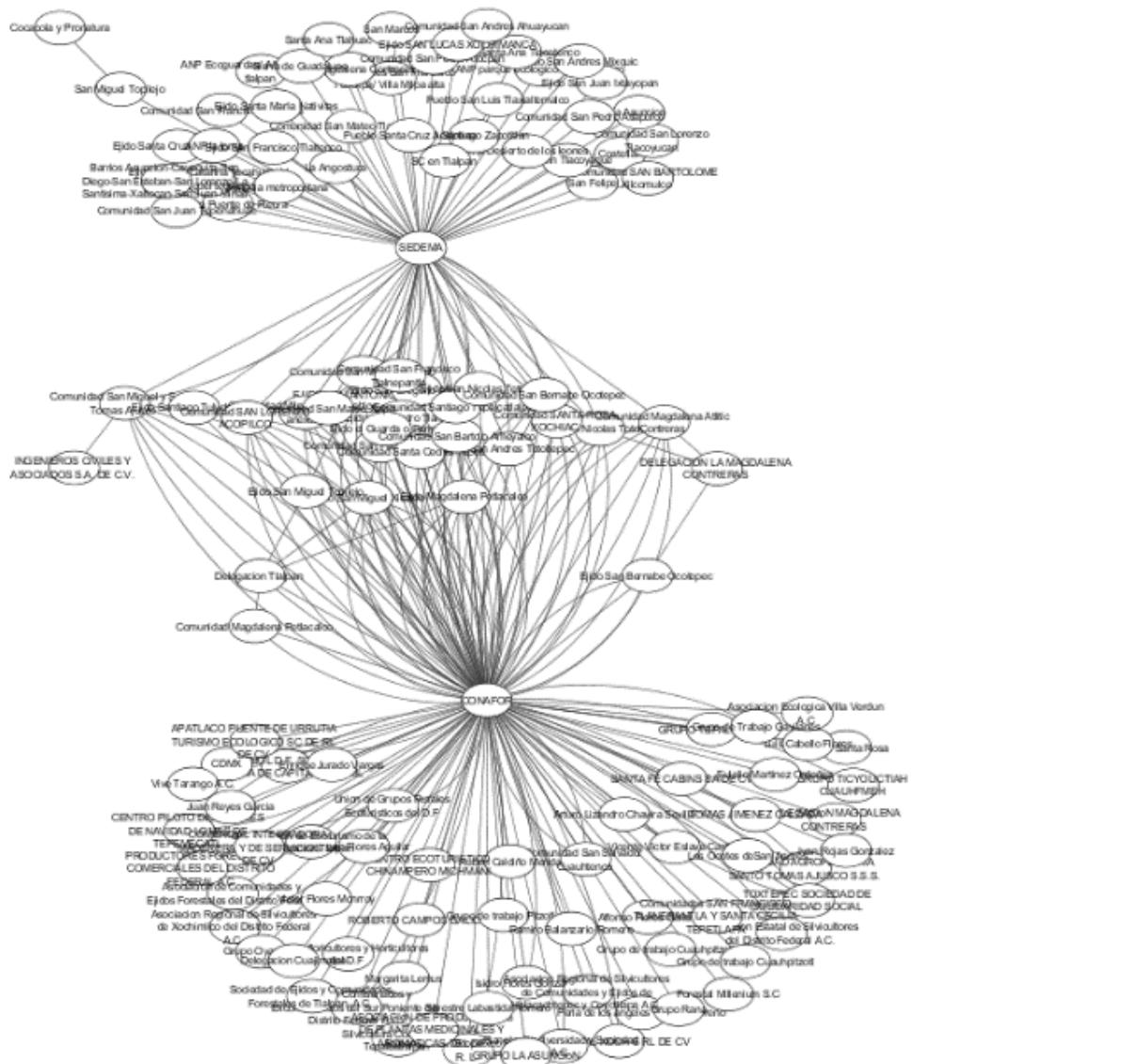


FIGURA 6. Red de actores (proveedor-receptor) de inversiones totales en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018

Fuente: elaboración propia

TABLA 4. Indicadores globales de la red de actores de inversiones totales en programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>
Densidad de la red	0.019
Centralización de la red	0.66
Componentes conectados	1.0
Heterogeneidad de la red	3.7

Fuente: elaboración propia.

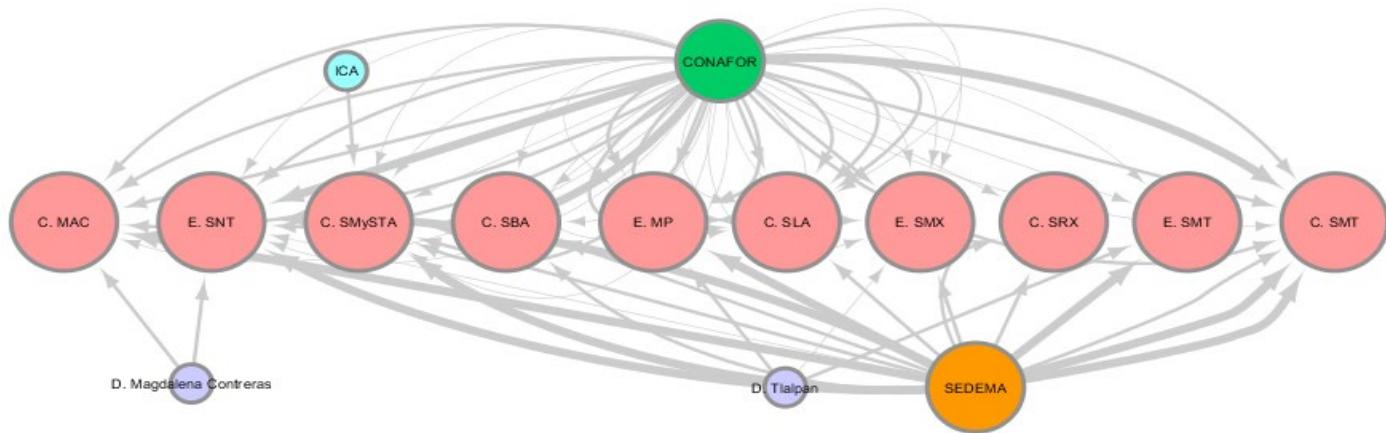


FIGURA 7. Principales proveedores y beneficiarios de inversiones por programas de conservación ambiental en el SC de la CDMX, 2000-2018.

Fuente: elaboración propia.

La abreviación significa: C. SMT-Comunidad San Miguel Topilejo; C. SMySTA-Comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco; C. MAC-Comunidad Magdalena Contreras; E. SNT-Ejido San Nicolás Totolapan; E. MP-Ejido Magdalena Petlalcalco; E. SMT-Ejido San Miguel Topilejo; E. SMX-Ejido San Miguel Xicalco; C. SBA-Comunidad San Bartolo Ameyalco; C. SRX-Comunidad Santa Rosa Xochiac; C. SLA- Comunidad San Lorenzo Acopilco; ICA-Ingenieros Civiles Asociados; D. Tlalpan-Alcaldía de Tlalpan; D. Magdalena Contreras- Alcaldía de Magdalena Contreras; SEDEMA-Secretaría de Medio Ambiente; CONAFOR-Comisión Nacional Forestal. El grosor de las flechas se refiere a la inversión total: la flecha más delgada indica la cantidad entre un peso y un millón, la mediana entre MMXN 1 y MMXN 10 y la flecha gruesa entre MMXN 10 y MMXN 125.

Nuevas investigaciones que contemplen la multiplicidad de programas, incluyendo los programas locales, ayudarían a reflexionar sobre su efectividad y efectos en cuestiones socioeconómicas y ambientales. Además, podrían dar luz a las interacciones complejas que impulsan la deforestación a

pesar de la existencia de los IDC (Börner *et al.*, 2017; Calvet-Mir *et al.*, 2015). Esta reflexión cobra relevancia dado que a pesar de tener un promedio anual de MMXN 146 invertidos, la deforestación total sigue en aumento (PAOT y CentroGeo, 2010).



En relación con la superficie forestal del SC (que ocupa 33% del territorio), a la que se ha enfocado la mayor parte de los programas de conservación ambiental, se calculó que se ha apoyado con un promedio de MXN 6000 ha año⁻¹. Esta cantidad es menor a la estimación del costo de oportunidad contemplado por Martínez Jiménez (2015), que refirió a una inversión inicial de MXN 9500 ha año⁻¹, y el gasto de mantenimiento posterior de casi MXN 7000 ha año⁻¹. Estas cantidades por debajo del costo de oportunidad posiblemente influyen -entre otros factores- en que la deforestación continua (Saavedra y Perevochchikova, 2017).

La importancia del costo de oportunidad como una variable focal del contexto se ha comentado en publicaciones que analizan la efectividad de programas en diferentes entornos. Por ejemplo, los PSA aplicadas en espacios alejados de centros urbanos, donde el costo de oportunidad es bajo, pueden tener un potencial de incidencia más alto (Ezzine de Blas *et al.*, 2016; Rodríguez-Robayo *et al.*, 2019). En tanto, en los territorios periurbanos existen complejas dinámicas de cambio de uso del suelo, entre ellas la presión inmobiliaria que genera muy altos costos de oportunidad, por lo que el potencial de incidencia de los IDC es incierto (Pérez-Campuzano *et al.*, 2012, 2016).

En este sentido, con el cambio político que representó la elección de 2018, el nuevo gobierno local a través de Sedema lanzó el programa “Altepétl” que conjuga los programas de PRCSA, PSAZC y Proface en uno solo y en 2019 destinó la cantidad de MMXN 445 en apoyos para la conservación, protección, restauración y mantenimiento de los ecosistemas forestales en el SC en su componente Cuauhtlán (GOCDMX, 2019). Lo que se tradujo en unos MXN 15 000 ha año⁻¹. Aunque posiblemente Altepétl cubre el costo de oportunidad, esto no necesariamente se traduce de manera directa en un freno a la deforestación, ya que el cambio de uso de suelo es un fenómeno multidimensional con componentes económicos, políticos, sociales y culturales que lo sostienen y desencadenan múltiples reacciones (Neitzel *et al.*, 2014; Rojo Negrete, 2018). Para Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017) el éxito de los programas ambientales depende de varias variables focales del contexto, donde además del costo de

oportunidad, se deben considerar los medios de vida, las motivaciones, los intereses y actitudes de los actores involucrados, las prácticas de manejo existentes, la influencia de las organizaciones internacionales o intermedias, la propiedad de la tierra y las reglas establecidas para el manejo de recursos naturales; y se hace hincapié a la necesidad del fortalecimiento del capital social y humano. Cuestiones que hasta ahora no son consideradas en las RO de los programas o instrumentos de evaluación externos. Tampoco se ofrecen mecanismos de evaluación que contemplen los efectos socioambientales, por ejemplo, a través de monitoreo comunitario participativo (Perevochchikova, 2016) o efectos adversos, como conflictos internos por el reparto de incentivos, corrupción o mayor extracción de recursos naturales.

Sobre la influencia de los apoyos en el sistema social, para Ávila-Foucat (2012) y Perevochchikova *et al.* (2018) los incentivos económicos permiten cierta diversificación del ingreso familiar en las comunidades en el SC. A escala de núcleo agrario, las diez comunidades que más apoyos han recibido demuestran un desarrollo de capacidades para realizar los trámites burocráticos para la aplicación a los programas. Esta capacidad ha sido reconocida en otros estudios y está relacionada con el desarrollo de habilidades y la adaptabilidad de las comunidades, en contexto de política pública subsidiaria (Barton *et al.*, 2006; García-López *et al.*, 2019; Pérez-Campuzano *et al.*, 2016; Shapiro-Garza, 2013). Sin embargo, la obtención de recursos no necesariamente conlleva a modificaciones profundas en las condiciones sociales o ambientales (Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubiran, 2018; Zuñiga y Deschamps, 2013). La poca diversidad de proveedores limita las opciones de financiamiento de los beneficiarios y por lo tanto su capacidad de acción; las relaciones entre los actores mantienen la misma estructura y al aumentar los flujos económicos las relaciones de poder se cimientan; simultáneamente se desincentiva la autogestión porque no se impulsa la organización comunitaria o la apropiación del territorio; además, se incrementa la rigidez y fragilidad de la red y se corre el riesgo de que al desaparecer alguno de los actores centrales se desintegre el sistema reduciendo así la

resiliencia de todo el socio-ecosistema (Gómez-Tagle, 2018; Newig *et al.* 2010; Perevochtchikova *et al.*, 2018).

Parte de la problemática parece estar vinculada a la falta de lineamientos claros, para la evaluación de los efectos de los programas, en las Reglas de Operación. Esta ambigüedad se refleja en la falta de mecanismos de control de resultados y la ausencia de monitoreo de los efectos de manera integral. A esto se le unen la falta de una estrategia gubernamental intersectorial alineada a largo plazo y la no coherencia de los instrumentos de política pública ambiental aplicada (Aguilar-Martínez, 2013; Rojo Negrete *et al.*, 2018). Se considera que de seguir con la política de invertir más y más recursos públicos en el SC de la CDMX, sin desarrollar una estrategia coherente a largo plazo, que no considere las dinámicas comunitarias internas, ni contemple la evaluación de efectos socioambientales (con base en metodologías participativas), ni se nutra del conocimiento generado por la academia; lo más probable es que los IDC no cumplan sus objetivos y continúe el deterioro ambiental en la zona (Deschamps-Ramírez y Madrid-Zubiran, 2018; Perevochtchikova, 2016).

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se desarrolló un primer diagnóstico de las inversiones de los programas de conservación ambiental (IDC) en el SC de la CDMX, 2000-2018. Para cumplir con el objetivo, se recurrió a la recopilación y sistematización de información oficial disponible de los programas gubernamentales de ámbito federal y local (Conafor y Sedema); con posterior visualización de resultados en una línea del tiempo y en una red de actores tipo “proveedores-receptores” de apoyos económicos. Con esto se identificaron montos de inversión por instituciones y totales y los principales aportadores y receptores de los recursos. Se considera que este diagnóstico, replicable para cualquier territorio, sirve de elemento clave para el análisis de la efectividad de los programas de conservación ambiental. Entre los retos se detectó la necesidad de llevar a cabo estudios de los efectos de los programas locales y realizar análisis que contemplen la multiplicidad y la

coherencia de los IDC y de la influencia del contexto en la efectividad de los instrumentos aplicados.

RECONOCIMIENTOS

Se agradece al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento del proyecto de investigación 290832 “TRASSE”, ANR-Conacyt.

REFERENCIAS

- Aguilar-Martínez, A. (2013). Sustentabilidad urbana y política Urbano-ambiental. La Ciudad de México y el Suelo de Conservación. En A. Aguilar-Martínez, & I. Escamilla (Eds.), *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El Suelo de Conservación en el Distrito Federal* (pp. 23-66). DF, México: MA Porrúa.
- Almeida-Leñero, L., Jujnovsky, J., Ramos-Elorduy, A., Cetina-Arenas, L., Guadarrama, K., Rivero-Aranda, S. L., Calzada-Peña, L., & Correa Ayram, C.A. (2014). *Evaluación externa del "Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la participación social (Profase)"*. DF, México: SEDES/Evalua DF.
- Ávila-Foucat, V. S. (2012). Diversificación productiva en el suelo de conservación de la ciudad de México. Caso San Nicolás Totolapan. *Estudios Sociales*, 20(40), 355–375.
- Barton, D., Antinori, C., & Torres-Rojo, J. M. (2006). The Mexican model of community forest management: The role of agrarian policy, forest policy and entrepreneurial organization. *Forest Policy and Economics*, 8, 470–484. doi: 10.1016/j.forepol.2005.08.002
- Barton, D., Rusch, G., May, P., Ring, I., Unnerstall, H., Santos, R., Antunes, P., Brouwer, R., Grieg-Gran, M., Similä, J., Primmer, E., Romeiro, A., DeClerck, F., & Ibrahim, M. (2009). *Assessing the role of economic instruments in a policy mix for biodiversity conservation and ecosystem services provision: a review of some methodological challenges*. Venice, Italy: 11th-BIOECON Conference on Economic Instruments to Enhance the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity. Recuperado de http://www.bioecon-network.org/pages/11th_2009/Barton.pdf
- Barton, D., Blumentrath, S., & Rusch, G. (2013). Policiescape-a spatially explicit evaluation of voluntary conservation in a policy mix for biodiversity conservation in Norway. *Society and Natural Resources*, 26, 1185-1201. doi: 10.1080/08941920.2013.799727
- Barton, D., Benavides, K., Chacon, A., LeCoq, J., Miranda-Quiros, M., Porras, I., Primmer, E., & Ring, I. (2017). Payments for ecosystem services are a policy mix: Demonstrating the institutional analysis and development framework on conservation policy



- instruments. *Environmental Policy and Governance*, 27(5), 404–421. doi: 10.1002/eet.1769
- Borg, R., Toikka, A., & Primmer, E. (2015). Social capital and governance: A social network analysis of forest biodiversity collaboration in Central Finland. *Forest Policy and Economics*, 50, 90–97. doi: 10.1016/j.forepol.2014.06.008
- Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U. M., & Wunder, S. (2017). The effectiveness of payments for environmental services. *World Development*, 96, 359–374. doi: 10.1016/j.worlddev.2017.03.020
- Calvet-Mir, L., Corbera, E., Martin, A., Fisher, J., & Gross-Camp, N. (2015). Payments for ecosystem services in the tropics: A closer look at effectiveness and equity. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 150–162. doi: 10.1016/j.cosust.2015.06.001
- Cantoral, E., Almeida, L., Cifuentes, J., León, L., Martínez, A., & Nieto, A. (2009). La biodiversidad de una cuenca en la Ciudad de México. *Ciencias*, 94, 29–33.
- Caro-Borrero, A., Corbera, E., Christoph, K., & Almeida-Lefèvre, L. (2015). “We are the city lungs”: Payments for ecosystem services in the outskirts of Mexico City. *Land Use Policy*, 43, 138–148. doi: 10.1016/j.landusepol.2014.11.008
- Castro J. L. & Lazo B. (2014). *Mapeo de fuentes de recursos y mecanismos financieros para el desarrollo rural sustentable en la Sierra Madre de Chiapas*. DF, México: Ithaca Environamental/USAID/Alianza México REDD+.
- Comisión Nacional de Áreas Protegidas Naturales [Conanp]. (2018). *Programas de Subsidio*. México: Conanp. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-subsidio>
- Comisión Nacional Forestal [Conafor]. (2017). *Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal*. México: Conafor.
- Comisión Nacional Forestal [Conafor] (s/f) www.gob.mx/conafor
- Cram, S., Cotler, H., Morales, L. M., Sommer, I., & Carmona, E. (2008). Identificación de los servicios ambientales potenciales en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Investigaciones Geográficas*, 66, 81–104.
- Cytoscape (s/f) <https://cytoscape.org/>
- Deschamps-Ramírez, P. & Madrid-Zubiran, S. (2018). *Subsidios Forestales sin Rumbo. Apuntes para una política en favor de las comunidades y sus bosques*. CDMX: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C.
- Ecosystem Services for Poverty Alleviation [ESPA]. (2017). *Why Peri-urban Ecosystem Services Matter for Urban Policy. From the project: Risks and Responses to Urban Futures*. UK: University of Sussex. Recuperado de https://steps-centre.org/wp-content/uploads/2017/03/Peri_urban_Ecosystem_briefing.pdf
- Ezzine de Blas, D., Dutilly, C., & Le Velly, G. (2016). Payments for Environmental Services in a polycymix: spatial and temporal articulation in Mexico. *Plos One* 11(4), 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0152514
- Ezzine de Blas, D., Le Coq, J. F., & Guevara-Sanginés, A. (2017). *Los Pagos por Servicios Ambientales en América Latina. Gobernanza, Impactos y Perspectivas*. CDMX, México: Universidad Iberoamericana.
- Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México [FE-UNAM]. (2013). *Evaluación global de resultados, metas y percepción del PROFACE 2008-2011 y parcial 2012*. México: GDF/UNAM.
- Ferraro, P. J. & Kiss, A. (2002). Direct payments to conserve biodiversity. *Science*, 298(5599), 1718–1719. doi: 10.1126/science.1078104
- Ferraro, P. J. & Pattanayak, S. K. (2006). Money for Nothing? A Call for Empirical Evaluation of Biodiversity Conservation Investments. *PLoS Biology*, 4(4), e105. doi: 10.1371/journal.pbio.0040105
- Ferraro, P. J. (2011). The Future of Payments for Environmental Services. *Conservation biology*, 25(6), 1134–8. doi: 10.1111/j.1523-1739.2011.01791.x
- Ferraro, P. J. & Pressey, R. L. (2015). Measuring the difference made by conservation initiatives: Protected areas and their environmental and social impacts. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 370(1681), 20140270. doi: 10.1098/rstb.2014.0270
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México [GOCDMX]. (2019). *Aviso por el cual, se dan a conocer las Reglas de Operación del “Programa Altepetl”, para el Ejercicio Fiscal 2019*. No. 22, Tomo II, 31/01/2019. México: GOCDMX.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal [GODF] (1996). *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*. No. 000 29/01/1996. México: GODF.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal [GODF] (2000). *Decreto de programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal*. No. 139, 1/08/2000. México: GODF.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal [GODF] (2010). *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*. No. 15/07/2010. México: GODF.
- García-López, G. A. (2013). Scaling up from the grassroots and the top down the impacts of multi-level governance on community forestry in Durango México. *International Journal of the Commons*, 7(2), 406–431. doi: 10.18352/ijc.437
- Gómez Tagle López, K. M. (2018). *Urban Climate Resilience. Teoría en aplicación. Estudio de caso en el Suelo de Conservación de la CDMX*. Tesis

- de Maestría en Estudios Urbanos, El Colegio de México, CDMX, México.
- González Ibarra, M. (2014). *Evaluación externa del programa de restauración de los ecosistemas a través de la participación social (PROFACE) ejercicio fiscal 2013*. DF, México: Sedema.
- Grima, N., Singh, S., Smetschka, B., & Ringhofer, L. (2016). Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analyzing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, 17, 24-32. doi: 10.1016/j.ecoser.2015.11.010
- Jiménez-Rosano, O. (2015). *Evaluación externa de diseño y operación del programa de fondos de apoyo para la conservación y restauración de los ecosistemas a través de la participación social (Profase)*, 2014. CDMX, México: Sedema.
- Kapucu, N. (2014). Complexity, governance, and networks: perspectives from public administration. *Complexity, Governance y Networks*, 2(1), 29–38. doi: 10.7564/14-CGN3
- Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Universidad Nacional Autónoma de México [LEM-UNAM]. (2016). *Evaluación Externa del Programa de Retribución por la Conservación de los Servicios Ambientales (PRCSA)*. Período 2010-2015. México: Sedema.
- Le Velly, G. (2015). *The Effectiveness of Payments for Environmental Services in Mexican Community Forests*. Clermont-Ferrand, Francia: Université d'Auvergne.
- Madrid-Ramírez, L. (2011). Los pagos por servicios ambientales hidrológicos: Más allá de la conservación pasiva de los Bosques. *Investigación ambiental*, 3(2), 52-58.
- Marshall, F., Dolley, J., Bisht, R., Priya, R., Waldman, L., Amerasinghe, P., & Randhawa, P. (2018). Ecosystem services and poverty alleviation in urbanising contexts. En K. Schreckenberg, G. Mace, y Poudyal, M. (Eds.), *Ecosystem services and poverty alleviation: trade-offs and governance* (pp. 111-125). London, UK: Routledge.
- Martínez Jiménez, T. (2015). *Valoración económica del Suelo de Conservación en un contexto periurbano. Caso de estudio de la Delegación Tlalpan*. Tesis de maestría en Estudios Urbanos, El Colegio de México, CDMX, México.
- McGregor, D., Simon, D., & Thompson, D. (2006). Contemporary perspectives on the peri-urban zones of cities in developing countries. En: D. McGregor, D. Simon, & D. Thompson (Eds.), *The Peri-Urban interface. Approaches to sustainable natural and human resource use* (pp. 1-17). London, UK: Earthscan/Sterling VA.
- Millennium Ecosystem Assessment [MEA]. (2005). Ecosystems and human well-being: a synthesis. USA: MEA. Recuperado de doi: 10.1196/annals.1439.003
- Moeliono, M., Pham, T., Le, N., Brockhaus, M., Wong, G., Kallio, M., & Nguyen, D. (2016). Local governance, social networks and REDD+: Lessons from Swidden communities in Vietnam. *Human Ecology*, 44(4), 435–448. doi: 10.1007/s10745-016-9839-4
- Moreno-Sánchez, R. (2012). *Incentivos económicos para la conservación un marco conceptual*. Lima, Perú: ICAA-USAID.
- Neitzel, K., C., Caro-Borrero, A., P., Revollo-Fernández, D., Aguilar-Ibarra, A., Ramos, A., & Almeida-Leñero, L. (2014). Forest Policy and Economics Paying for environmental services: Determining recognized participation under common property in a peri-urban context. *Forest Policy and Economics*, 38, 46–55. doi: 10.1016/j.forepol.2013.04.002
- Newig, J., Günther, D., & Pahl-Wostl, C. (2010). Synapses in the network: Learning in governance networks in the context of environmental management. *Ecology and Society* 15(4), 24. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art24/>
- Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial de la CDMX [PAOT] & Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial [CentroGeo]. (2010). *Modelo de análisis tendencial sobre la pérdida de cubierta forestal en el Suelo de Conservación del Distrito Federal*. México: PAOT y CentroGeo.
- PAOT & Secretaría de Medio Ambiente [Sedema]. (2012). *Atlas geográfico del Suelo de Conservación del DF*. México: PAOT y Sedema.
- Pauchard, A. & Barbosa, O. (2013). Regional Assessment of Latin America: Rapid Urban Development and Social Economic Inequity Threaten Biodiversity Hotspots. En: T. Elmquist, M. Frakias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K. C. Seto, & C. Wilkinson (Eds.), *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenge* (pp. 589-608). Dordrecht, USA: Springer.
- Perevochtchikova, M. & Rojo Negrete, I. A. (2015). The perceptions about payment schemes for ecosystem services: Study case of the San Miguel and Santo Tomás Ajusco community, Mexico. *Ecosystem Services*, 14, 27-36. doi: 10.1016/j.ecoser.2015.04.002
- Perevochtchikova, M. & Torruco Colorado, V. M., (2014). Análisis comparativo de dos instrumentos de conservación ambiental aplicados en el Suelo de Conservación del Distrito Federal. *Sociedad y Ambiente*, 3(1), 3-25. doi: 10.31840/sya.v0i3.994
- Perevochtchikova, M. (2016). *Estudio de los efectos del Programa de Pago por Servicios Ambientales. Experiencia en Ajusco México*. CDMX, México: El Colegio de México.
- Perevochtchikova, M., Hernández Flores, J., & Avila-Foucat, V. (2018). Recursos naturales y diversificación productiva en cuatro



- localidades rurales del Estado de Oaxaca, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 15(81), 1-23. doi: 10.11144/Javeriana.cdr15-81.rndp
- Pérez-Campuzano, E. (2011). Periferia urbana e incentivos económicos para la conservación ambiental. *Regions and Cohesion*, 1(2), 78–103. doi: 10.3167/reco.2011.010205
- Pérez-Campuzano, E., Perevochtchikova M., & Ávila-Foucat, V. S. (Eds.) (2012). *¿Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal?* DF, México: IPN/MA Porrúa.
- Pérez-Campuzano, E., Avila-Foucat, V. S., & Perevochtchikova, M. (2016). Environmental policies in the peri-urban area of Mexico City: The perceived effects of three environmental programs. *Cities*, 50, 129–136. doi: 10.1016/j.cities.2015.08.013
- Provan, K. G. & Kenis, P. (2008). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(2), 229–252. doi: 10.1093/jopart/mum015
- Puga-Caballero, A., Macgregor-Fors, I., & Ortega-Álvarez, R. (2014). Birds at the urban fringe: Avian community shifts in different peri-urban ecotones of a megacity. *Ecological Restoration*, 29, 619–628. doi: 10.1007/s11284-014-1145-2
- Purnomo, H., Shantiko B., Sitorus, S., Gunawan, H., Achdiawan, R., Kartodihardjo, H., & Dewayani, A. (2017). Fire economy and actor network of forest and land fires in Indonesia. *Forest Policy and Economy*, 78, 21-31. doi: 10.1016/j.forpol.2017.01.001
- Ravetz, J. (2011). Peri-urban ecology green infrastructure. En: I. Douglas, D. Goode, M. Houck & R. Wang (Eds.) *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (pp. 599-620). NYC, USA: Routledge.
- Richards, D. & Thompson, B. (2019). Urban ecosystems: A new frontier for payments for ecosystem services. *People and Nature*, 00: 1– 13. doi: 10.1002/pan3.20
- Ring, I. & Barton, D. (2015). Economic instruments in policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem governance. En J. Martínez-Alier & R. Muradian (Eds.). *Handbook of Ecological Economics* (pp.413-449). Massachusetts, USA: Elgar.
- Rodríguez-Robayo, K. & Avila-Foucat, V. S. (2013). Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: Una mirada a su surgimiento y evolución en México. *Sociedad y Economía*, 25, 75–106.
- Rodríguez-Robayo, K. J. & Merino-Perez, L. (2017). Contextualizing context in the analysis of payment for ecosystem services. *Ecosystem Services*, 23, 259–267. doi: 10.1016/j.ecoser.2016.12.006
- Rodríguez-Robayo, K. J., Perevochtchikova, M., Ávila-Foucat, S., & De la Mora de la Mora, G. 2019. Influence of local context variables on the outcomes of payments for ecosystem services. Evidence from San Antonio del Barrio, Oaxaca, Mexico. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 2839–2860. doi: 10.1007/s10668-019-00321-8
- Rojo Negrete, I. A., Castro, B., & Perevochtchikova, M. (2018). Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012. *Gestión y política pública*, 27(1), 211-236.
- Rojo Negrete, I. A. 2018. *Evaluación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la Comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, 2004- 2017*. Tesis de doctorado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.
- Saavedra Díaz, Z. M. & Perevochtchikova, M. (2017). Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso de estudio: Ajusco. *Investigaciones Geográficas*, 93, 76-94. doi: 10.14350/ig.56437
- Sánchez, C. & Díaz-Polanco, H. (2011). Pueblos, comunidades y ejidos en la dinámica ambiental de la Ciudad de México. *Cuiculco*, 18(52), 191–224.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/cuicui/v18n52/v18n52a12.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente [Sedema] (s/f)
www.sedema.cdmx.gob.mx
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial [Semadet]. (2018). *Servicios y Programas*. México: Semadet. Recuperado de <https://semadet.jalisco.gob.mx/servicios-y-programas/>
- Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz [SedemaVer]. (2018). *Desarrollo Forestal*. México: SedemaVer. Recuperado de <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/desarrollo-forestal/>
- Secretaría de Medio Ambiente de Distrito Federal [Sedema] (2002). *Programa de Protección Ambiental del D.F. 2002-2006*. México: Sedema.
- Schomers, S. & Matzdorf, B. (2013). Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosystem Services*, 6, 16–30. doi: /10.1016/j.ecoser.2013.01.002
- Shapiro-Garza, E. (2013). Contesting the market-based nature of Mexico's national payments for ecosystem services programs: Four sites of articulation and hybridization. *Geoforum*, 46, 5–15. doi:0.1016/j.geoforum.2012.11.018

- Sheinbaum-Pardo, C. (2011). La compleja problemática del Suelo de Conservación del Distrito Federal: apuntes para su conservación. En E. Pérez-Campuzano, V. S. Ávila-Foucat, & M. Perevochtchikova (Eds.), *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿hacia una gestión sustentable?* (pág. 246). DF, México: MA Porrúa.
- Sverdrup-Thygeson, A., Søgaard, G., Rusch, G.M., & Barton, D. N. (2014). Spatial overlap between environmental policy instruments and areas of high conservation value in forest. *PLoS ONE*, 9(12), e115001. doi: 10.1371/journal.pone.0115001
- Toikka, A. (2010). Exploring the composition of communication networks of governance – a case study on local environmental policy in Helsinki, Finland. *Environmental Policy and Governance*, 20, 135-145. doi: 110.1002/eet.532
- Uscanga Morales, L. A. & Perevochtchikova, M. (2020). De Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos a Fondos Concurrentes: estudio de percepción social en una comunidad forestal de Oaxaca, México. *Sociedad y Ambiente*, 23, 1-31. doi: 10.31840/sya.vi23.2161
- Vela-Correa, G., López-Blanco, J., & Rodríguez-Gamiño, M. de L. (2012). Niveles de carbono orgánico total en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, centro de México. *Investigaciones Geográficas*, 77, 18–30. <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n77/n77a3.pdf>
- Woltjer, J. (2014). A global review on peri-urban development and planning. *Journal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 25(1), 1-16. doi: 10.5614%2Fjpwk.2014.25.1.1
- Zabala, M. E., Martínez, S., Perevochtchikova, M., Sandoval-Romero, G. E., & Aponte, N. O. (2017). Hydrochemical assessment of hydrological environmental services in the recharge area in the southwest of Mexico City. *Environmental Earth Sciences*, 76, 113. doi:10.1007/s12665-017-6429-8
- Zuñiga, I., & Deschamps, P. (2013). *Política y subsidios forestales en México*. D.F., México: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C.

Manuscrito recibido el 12 de marzo de 2020

Aceptado el 15 de enero de 2021

Publicado el 24 de diciembre de 2021

Este documento se debe citar como:

Moreno Unda, A. A., & Perevochtchikova, M. (2021). Diagnóstico de inversiones en programas de conservación ambiental en la Ciudad de México, 2000-2018. *Madera y Bosques*, 27(3), e2732138. doi: 10.21829/myb.2021.2732138



Madera y Bosques por Instituto de Ecología, A.C. se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.