

PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES IN MEXICO. AN ALTERNATIVE FOR BIODIVERSITY CONSERVATION AND DEVELOPMENT?

PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTÉMICOS) EN MÉXICO ¿UNA ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO?

^{1,1}Macip-Ríos Rodrigo y ^{2,2}Ricardo Francisco Macip

¹ Centro de Estudios para el Desarrollo Estratégico,
Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico, BUAP,
4 Sur 104, Tercer Patio (Entrepiso), Edificio Carolino, Colonia Centro, C. P. 72000.

² Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vález Pliego", BUAP
2 Oriente 409, Colonia Centro, C. P. 72000.

ABSTRACT

The environmental services payment (ESP) schemes have been considered as the current paradigm in conservation biology. ESP states that biodiversity conservation, poverty reduction, and development are possible in the same methodological model. In Mexico ESP are regulated by federal and state governments and the area covered by ESP reach a total of 3,080,500 hectare, which 2,325,400 hectare correspond to hydric environmental services and 755,100 hectare to environmental services derived from biodiversity. To accept the success of the ESP schemes a lot of evidence must be provided on the poverty reduction and the increment in developmental indices in involved localities, also ESP schemes should be completely democratize and free of political (electoral) use. We conduct a preliminary analysis between the PNUD-human development index in Mexico (at a country and state scale) with the area covered by ESP. We find a negative correlation, however a local or micro-regional scale analysis is needed to find more precise conclusions. We conclude that ESP as a conservation biology tool in Mexico should be tasted with more rigorous data, data that should be provided federal and stetal agencies, until then, by now ESP should be considering as an experimental issue.

Key words: Environmental services payment, poverty reduction, development, biodiversity, hydrologic resources

Correspondence to author

^{1,1}rodrigo.macip@correo.buap.mx

^{2,2}rftmacip@gmail.com

RESUMEN

Los esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA) se consideran como el paradigma actual en la biología de la conservación. Los PSA plantean la conservación de la biodiversidad, la reducción de la pobreza y el desarrollo en un mismo paquete metodológico. En México los PSA están regulados por las dependencias federales, estatales y locales y ocupan una superficie de 3,080,500 hectáreas del territorio nacional, de la cual 2,325,400 hectáreas proveen servicios ambientales hídricos y 755,100 hectáreas servicios ambientales derivados de la biodiversidad. La efectividad del esquema de PSA estará en duda hasta que se compruebe su efecto directo o indirecto en la reducción de la pobreza y el incremento de los índices de desarrollo, donde los esquemas de PSA deberán estar completamente democratizados y libres de cualquier uso político y clientelar. Un análisis preliminar entre el índice de desarrollo humano (IDH) a una escala nacional y estatal muestran una relación negativa entre los PSA y el IDH, sin embargo un enfoque a un nivel local o microrregionales es necesario para generar conclusiones más precisas. Lo cierto es que como herramienta de conservación los esquemas de PSA en México deben considerarse aún en proceso experimental o de prueba.

Palabras clave: Pago por servicios ambientales, reducción de la pobreza, desarrollo, biodiversidad, recursos hídricos

INTRODUCCIÓN

Diferentes científicos han reconocido el inicio de una "sexta extinción en masa" (Eldrege, 2001; Leakey y Lewin, 2008; Ceballos et al., 2010; Barnosky et al., 2011), la cual, a diferencia de las cinco extinciones previas se considera consecuencia de la acción del hombre durante los últimos 10 mil años. La conciencia de la pérdida de biodiversidad por acción del hombre ha promovido el surgimiento de la biología de la conservación, una disciplina considerada "de crisis" (Soulé, 1985), como lo fuera la medicina del cáncer en siglo XX (Primack, 2002). La biología de la conservación tiene como principal función, organizar y ejecutar los esfuerzos de conservación en diferentes escalas, así como proponer y organizar la agenda de conservación a nivel local, regional y global (Meffe y Carroll, 1994; Primack, 2002).

La teoría de la biología de la conservación plantea que el uso sostenible y respetuoso de la biodiversidad es parte fundamental del desarrollo y el progreso de los grupos humanos (Meffe y Carroll, 1994; Brooks et al., 2006), no obstante y paradójicamente, la mayor concentración de biodiversidad se encuentra también en países con los índices más altos de marginalidad y pobreza, la mayoría de ellos entre los trópicos (Myers et al., 2000; Olson et al., 2001). Esta realidad ha planteado un escenario de conflicto entre la conservación de la biodiversidad (incluidos los recursos naturales) con el desarrollo (Adams et al., 2004; Brooks, et al., 2006). Un conflicto que se ha decantado en muchos países en vías de desarrollo por la transformación, degradación y en muchos casos la pérdida del hábitat en favor del desarrollo económico, aunque sin mucho éxito en la erradicación de la pobreza (Turner et al., 2007).

La continua búsqueda de una solución que erradique la pobreza y a su vez también fomente la conservación de la biodiversidad ha mantenido a los conservacionistas y expertos en desarrollo ocupados por largo tiempo. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su programa para el desarrollo (United Nations Development Programme) articula estos dos aspectos (erradicación de la pobreza y protección del ambiente) en sus metas del milenio (UNDP, 2012). El esquema que se ha generado en la búsqueda de una solución a estos problemas es el del pago por servicios ambientales o servicios ecosistémicos (Daily et al., 1997; Balvanera et al., 2001; Wunder, 2007; Wunder et al., 2007; Rands et al., 2010), esquema que también se ha incluido de manera integral en los escenarios de conservación para el siglo XXI

(Pereira et al., 2010), así como diseñados y articulados en gran medida por el Millennium Ecosystem Assessment Board (Maass et al., 2003).

Los servicios ambientales y ecosistémicos

Los servicios ambientales (SA) y/o ecosistémicos son todos aquellos provistos por el entorno natural y que históricamente se habían considerado gratuitos o se habían dejado de lado por otras necesidades de conservación (Daily et al., 1997; Daily y Matson, 2008). Son servicios ambientales todos aquellos beneficios que la gente o la sociedad obtienen de la naturaleza (Carpenter et al., 2006). Dentro de los SA más importantes están la captación y purificación del agua, conservación del suelo, polinización de los principales cultivos, captación de carbono (secuestro de CO₂) y reintegración a los ciclos naturales, así como uso de los ambientes naturales como defensa ante desastres naturales y enfermedades (Primack, 2002; Wunder, 2007; Wunder et al., 2007). También se incluyen la detoxificación y descomposición de desechos orgánicos, movimiento cíclico de los nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad, protección de la línea costera ante la erosión por olas, protección de los rayos Ultra Violeta, estabilización parcial del clima, moderación de climas extremos, belleza estética de los ambientes naturales y el estímulo intelectual que ello implica (Daily et al., 1997).

Los SA reciben un valor de acuerdo a los beneficios que proveen tanto a las sociedades como a los particulares; de esta manera surge el concepto de pago de servicios ambientales (PSA), el cual se puede describir al PSA por cinco criterios básicos (Wunder, 2007): 1) son una transacción voluntaria, donde 2) un SA bien definido 3) es comprado por al menos un usuario a 4) por lo menos un proveedor, si y solo si, 5) el proveedor asegura la provisión continua del SA. Este último condicionamiento implica certezas legales respecto al marco de dominio y propiedad de los recursos naturales, así como un régimen de mercado regulado y la estabilidad y consenso político entre los actores sociales involucrados.

Existen varios esquemas y ejercicios que no cumplen con todos los requisitos antes expuestos, los cuales estrictamente no representan un esquema de PSA, sino un "tipo PSA" o un esquema "parecido" al PSA. Wunder et al., (2007) explican que la relajación de los supuestos o premisas básicas de los esquemas de PSA responde a: 1) las ambigüedades entre un esquema "...negociado, pero no de acatamiento obligatorio", 2) la presencia de "agencias catalizadoras externas" ya sea gobierno, las ONG's u otro tipo de institución que fomente y articule el PSA entre el comprador y el vendedor, 3) la subjetividad en "la definición clara de lo que se compra", así como su medición (muchas veces inexistente) y 4) el "...financiamiento por donantes externos más que por los compradores directos...", el cual implica a los diferentes niveles de gobierno y agencias de financiamiento (i.e. Banco Mundial).

Pago de los servicios ambientales y erradicación de la pobreza: juntando la conservación con el desarrollo

De manera conceptual o como herramienta de conservación, los PSA plantean una opción tangible para la erradicación de la pobreza por medio del "uso" y pago de la biodiversidad. El concepto del PSA tiene mucho potencial, pues implica que los dueños de la tierra y los recursos naturales recibirán un ingreso sólo por conservar estos recursos y no modificar o transformar el ambiente.

El esquema de PSA representa un subsidio directo y claro a la biodiversidad. La teoría predice un escenario de ganar-ganar (win-win), es decir, gana el que es dueño del servicio y ganan los beneficiados, ya sean particulares, gobiernos, sociedad civil, e incluso todos los habitantes de regiones o zonas más extensas (Adams et al., 2004; Daily y Matson, 2008).

Los SA se deben poder valorar, es decir ponerles un precio con pesos y centavos. Para ello se necesita contar con la capacidad técnica y con la experiencia y la investigación suficiente. Es decir, antes de ponerle precio a un SA se necesita la investigación básica sobre dicho SA y los instrumentos para medir si el servicio es de alto, medio o de bajo rendimiento (Turner et al., 2003). Cabe mencionar que es imposible cuantificar y valorar algunos SA; tal es el valor estético y recreativo del entorno natural conservado, o bien el estímulo intelectual que proporcionan dichos entornos. En otros casos la valuación es más compleja o depende de la subjetividad temporal del servicio, por ejemplo: la protección que proporciona la arquitectura de la vegetación nativa ante desastres naturales como maremotos, así como la estabilización del clima.

En teoría si todos los componentes del esquema de PSA funcionan, la erradicación de la pobreza, el desarrollo y la conservación de la biodiversidad podrían incorporarse en un mismo modelo, ponerse a prueba y obtener beneficios para todos los sectores involucrados. La implementación de esquemas de PSA no es un asunto local, sino internacional. Algunos SA como la purificación del aire, fijación de carbono, captación y purificación del agua son de competencia mundial, ya que afectan a regiones completas del planeta, además, el aprovechamiento y degradación de recursos como el aire y el agua son consecuencia de los procesos globales de producción. Por ello los esfuerzos y financiamiento de esquemas de PSA deben ser de corte internacional.

La importancia de los esquemas de PSA ha permeado en la generación de políticas y estrategias internacionales para el desarrollo. La Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ha incluido a los servicios ambientales dentro de su propuesta de crecimiento verde (OECD, 2012a), en donde los servicios ambientales son parte de las estrategias económicas para fomentar e incrementar el crecimiento verde en los países en vías de desarrollo (OECD, 2012b). El PSA está también presente en numerosas legislaciones ambientales a nivel mundial y se han probado numerosos modelos alrededor del mundo (Maass et al., 2003; Chan et al., 2006; Balvanera et al., 2009; Troy y Bagstad, 2009).

Problemas asociados al PSA

Pese a los potenciales beneficios que ofrece el esquema de pago por servicios ambientales, también se han identificado problemas asociados (Stewart, 2003; Kinzing et al., 2011), los cuales se enumeran a continuación: 1) Los pagos directos por los SA causan clientelismos; 2) si no hay pago no hay protección (no pay, no care); 3) la erradicación de la pobreza y la conservación son dos asuntos separados en términos políticos, es decir, requieren de políticas distintas: La pobreza es una restricción crítica de la conservación, mientras que la conservación de la biodiversidad no debe comprometer la reducción de la pobreza; 4) el enfoque que se da al esquema de PSA depende de las agencias ejecutoras (ONG's, gobierno, etc.), es decir, no hay una metodología estandarizada a nivel regional; 5) no existe una valuación adecuada ni la capacidad técnica para hacerla en la mayoría de los países. Un ejemplo de problemas asociados al PSA es la capacidad técnica para medir la captación de carbono y la captación de agua, puesto que de ahí se estima el valor real de los SA (Turner et al., 2003; Balvanera et al., 2006) y el pago de cuotas a los dueños del servicio; 6) un mal diseño del PSA empeora las cosas más que arreglarlas; 7) no existen esquemas de PSA múltiples, es decir sólo se paga por captura de carbono, pero no por agua, ya que lo que es útil para un SA, puede no serlo para otro, o bien empeora o aumenta otros problemas ambientales.

Como ejemplos del último punto (7) se pueden mencionar los corredores biológicos entre reservas naturales y parques nacionales. Estos ambientes aumentan la cobertura vegetal y la conservación de especies, también permiten el flujo génico entre poblaciones (Horan et al., 2008). Adicionalmente pueden fungir como sumideros de carbono y captar agua, sin embargo

también tienen el potencial de aumentar la probabilidad de intercambio de enfermedades entre las especies domesticadas y silvestres por aumentar la superficie de contacto entre poblaciones (Horan et al., 2008). Otro ejemplo son los biocombustibles, los cuales se consideran como una opción a las altas emisiones de CO₂ debido a la combustión de combustibles fósiles, no obstante, si se sustituyen los hábitats naturales para cultivar plantas usadas en la producción de biocombustibles (maíz, caña de azúcar, etc.), entonces el daño en términos de pérdida del hábitat y emisión de CO₂ por deforestación es mayor a la ganancia obtenida por la reducción de emisiones (Fargione et al., 2008; Searchinger et al., 2008).

El pago de servicios ambientales no es una panacea (Kinzing et al., 2011), pero sí es el paradigma actual y con mayor proyección y penetración de uso en la biología de la conservación. Su eficacia está aun por comprobarse y dependerá de los escenarios de conservación, marginalidad, transparencia, democracia, así como de la eficiencia de las instituciones involucradas para determinar si es la herramienta necesaria para los países en vías de desarrollo. La evaluación del éxito de los PSA tanto en conservación, como en reducción de la pobreza e incremento de los índices de desarrollo será el punto central de las futuras investigaciones al respecto.

El caso de México y la agenda ecológica del sistema de PSA

En México el interés por los servicios ambientales y por establecer esquemas de pago surgió con el primer estudio de país llevado a cabo por la Comisión para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) en 1998 (CONABIO, 1998; Balvanera y Cotler, 2007). Fue hasta la primera década del siglo XXI (2003) cuando se iniciaron los primeros esquemas de pagos por servicios ambientales, fundamentalmente aquellos relacionados con la captación de agua o también conocidos como servicios ambientales hidrológicos (INE, 2005; Balvanera et al., 2009). El esquema de PSA está regulado por el gobierno federal, sin embargo, los estados también tienen la potestad de establecer sus esquemas de pagos por servicios ambientales, para ser coordinados por las oficinas ambientales estatales (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2003). Por ejemplo, en el Estado de México se creó el Fideicomiso para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos, el cual contó con un capital semilla de 30 millones de pesos, posteriormente, por acuerdo del H. Congreso del Estado se acordó que se utilizase el 3.5% de las percepciones del cobro del agua para seguir financiando este programa (Gobierno del Estado de México, 2012), así como la autorización de más fondos etiquetados para ese esquema de PSA.

El esquema de PSA ha sido parte de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas. Inicialmente (en 2003) el esquema de PSA se aplicó en 15 áreas naturales protegidas (ANP), para 2008 ya se contaba con esquemas de PSA en 50 ANP (CONANP, 2010). Al ser un esquema favorecido por las leyes mexicanas, los esquemas de PSA también se han incluido en zonas no pertenecientes a ANP, esto se debe a los compromisos internacionales que ha suscrito México por pertenecer al G20, así como los acuerdos firmados en la cumbre de Río de Janeiro en 1992 (Gil-Corrales, 2007). A nivel federal los programas son coordinados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (Ley General Desarrollo Forestal Sustentable, 2003), mientras que en los estados son los departamentos, direcciones o secretarías del medio ambiente las que se encargan de administrar los esquemas de PSA. Los recursos para pagar por lo SA son federales, estatales, locales, mixtos (financiado en parte por las cuotas del agua) y en menor medida de la iniciativa privada. Para 2004 en México se incluyeron aportaciones de agencias financieras internacionales como Global Environmental Fund o el Banco Mundial, quien otorgó 60 millones de dólares. El pago por hectárea de bosque conservado depende, en teoría, de la intensidad de los servicios que se presten y del tiempo que los presten, por ejemplo, en el Estado de México se paga hasta \$ 1500 pesos por hectárea de bosque conservado (Gobierno del Estado de México, 2012) por periodos de cuando menos tres años. En este esquema de PSA no se plantea una medición real del servicio, el compromiso es no modificar el bosque, estar bajo

supervisión (la cual no se especifica de qué tipo), entregar reportes y participar en campañas de reforestación y regeneración del bosque.

Superficie del Territorio Nacional con esquemas de PSA

A nivel nacional, para 2011 la superficie total cubierta por hábitat que prestan algún tipo de servicio ambiental registrado o empadronado en el gobierno federal fue de 3,080,500 hectáreas, de las cuales 2,325,400 hectáreas proveen servicios ambientales hídricos y sólo 755,100 hectáreas proveen servicios ambientales derivados de la biodiversidad (SEMARNAT-CNF-CGPI, 2012). Teniendo México una superficie de 196.4 millones de hectáreas, el área empadronada como proveedora de servicios ambientales representa solamente el 1.56% de la superficie del territorio nacional. En la Figura 1 se muestra la progresión en la incorporación de hectáreas de hábitat que proveen servicios ambientales desde el inicio del programa en 2003 hasta 2011; así mismo se observa un aumento considerable y sostenido desde su inicio, con un aumento en la incorporación de hectáreas a partir de los años 2006 y 2007.

A nivel estatal el desglose de las superficies cubiertas por algún esquema de PSA es muy variable. En términos de la superficie empadronada bajo esquemas de servicios ambientales, las entidades con mayor cobertura de esquemas de PSA son Chiapas, Chihuahua, Durango y Oaxaca, quienes tienen por arriba de 200 mil hectáreas bajo un esquema de PSA, en contraparte Aguascalientes, Colima y Tlaxcala son las entidades con la menor cobertura con menos de 20 mil hectáreas empadronadas (Tabla 1), aunque son también las entidades federativas más pequeñas junto con el Distrito Federal. Cabe mencionar que entidades federativas con un gran potencial por su extensión, diversidad y composición de hábitat como Coahuila, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas están por debajo de la media nacional en cobertura de esquemas de PSA (Ver Tabla 1).

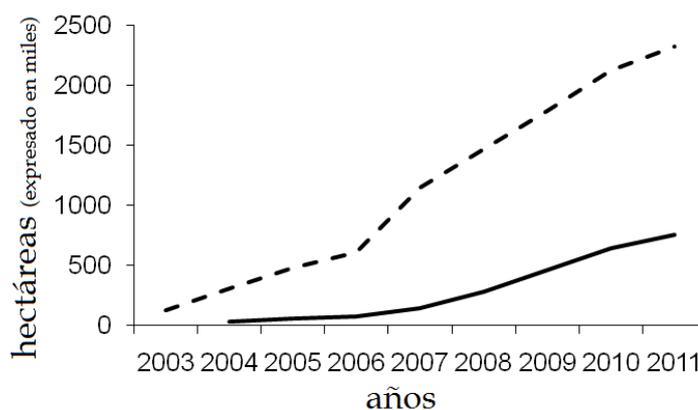


Fig. 1. Incremento en las áreas que proveen servicios ambientales a nivel nacional de 2003 a 2011. La línea punteada representa las áreas que proveen servicios ambientales hídricos, y la línea sólida representa el área que proveen los servicios ambientales de biodiversidad. Fuente: SEMARNAT-CNF-CGPI (2012).

Elegibilidad, preguntas relevantes y conclusión

Los esquemas de PSA presentan una tendencia hacia el incremento en la superficie empadronada, no obstante los recursos utilizados siguen siendo de origen público, o bien de fondos internacionales, aunque manejados y administrados por el gobierno federal. Los PSA por entidad federativa pueden ejercerse con recursos propios (del mismo estado y generados por el mismo estado), además, parte del cobro por otros servicios urbanos como el agua puede

ser re-invertida para pagar a los proveedores de los SA. De esta manera, al utilizarse fondos públicos (de los contribuyentes) se busca crear un flujo de fondos entre los usuarios del servicio ambiental (todos) y los proveedores a nivel de la ciudadanía.

Tabla 1. Superficie del territorio nacional cubierta por esquemas de pago por servicios ambientales hídricos y de biodiversidad desglosada por entidad federativa de 2003 a 2011. Los datos están dados en miles de hectáreas. Fuente: SEMARNAT-CNF-CGPI (2012)

Entidad Federativa	Total Hídricos (2003-2011)	Total Biodiversidad (2004-2011)	Total neto	Superficie del Estado	% de Superficie con Esquemas de PSA	IDH (2000-2010)
Oaxaca	307.96	87.13	395.09	9375.7	4.21	0.746
Durango	227.62	32.1	259.72	12331.7	2.11	0.814
Chihuahua	218.41	11.2	229.61	24746	0.93	0.848
Chiapas	130.9	93	223.9	7331.1	3.05	0.728
Quintana Roo	140.8	21.7	162.5	4470.5	3.63	0.841
Jalisco	128.65	20.9	149.55	7858.8	1.90	0.779
Veracruz	113.4	33	146.4	7182.6	2.04	0.771
Yucatán	111.8	19.8	131.6	3952.4	3.33	0.798
Campeche	73.1	43.85	116.95	5750.7	2.03	0.835
SLP	88.67	14.1	102.77	6113.7	1.68	0.807
Tabasco	13.5	88.14	101.64	2473.1	4.11	0.797
Sinaloa	66.7	32.1	98.8	5736.5	1.72	0.797
Guerrero	73.3	14.6	87.9	6359.6	1.38	0.791
México	86.3	0.36	86.66	2235.1	3.88	0.820
Puebla	45.35	35.87	81.22	3430.6	2.37	0.786
BC	23.8	48	71.8	7145	1.00	0.849
Nayarit	49.32	17	66.32	2785.7	2.38	0.791
Michoacán	53.23	11.8	65.03	5859.9	1.11	0.770
Tamaulipas	51.5	11.4	62.9	8024.9	0.78	0.833
Coahuila	32.28	30.6	62.88	15159.5	0.41	0.845
Nuevo León	50.04	10.9	60.94	6415.6	0.95	0.867
Sonora	45.1	13	58.1	17935.5	0.32	0.842
BCS	13.3	26.8	40.1	7390.9	0.54	0.851
Querétaro	27.56	6.3	33.86	1169.9	2.89	0.827
Morelos	28.86	2	30.86	487.9	6.33	0.815
Distrito Federal	30.15	0.03	30.18	149.5	20.19	0.907
Hidalgo	14.4	11.5	25.9	2081.3	1.24	0.748
Guanajuato	17.86	7.4	25.26	3060.7	0.83	0.805
Zacatecas	16	6.8	22.8	7528.4	0.30	0.787
Tlaxcala	17.66	0.04	17.7	399.7	4.43	0.787
Aguascalientes	14.2	1.2	15.4	561.6	2.74	0.839
Colima	12.84	1.5	14.34	562.7	2.55	0.823
Media	72.64	23.57	96.21	6127.09	2.73	0.81
Máximo	307.96	93.00	395.09	24746.00	20.19	0.91
Mínimo	12.84	0.03	14.34	149.50	0.30	0.73
Desviación Estándar	70.77	25.09	84.22	5382.25	3.49	0.04

Siendo el gobierno federal el principal promotor y comprador real, así como responsable de la normatividad que regule su mercadeo, es menester indagar las posibilidades de su extensión en los niveles de gobierno e instancias sociales donde pueden hacerse efectivos. El desarrollo de un "mercado comprador" para el PSA supone una carrera organizativa para lograr los criterios que cosifiquen (coinviertan en mercancía), permitan reclamar la tenencia o propiedad y enajenen distintos SA, que deberán ser legibles, fiscalizables y apropiables por gobiernos municipales, comunitarios así como de partidos políticos y de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil. El potencial sociopolítico para generar espacios de simulada autonomía y dependencia clientelar es tan vasto y complejo como infractora es una herramienta de la biología de la conservación (neoliberal) (James y Brockington, 2007) producida dentro de un régimen de acumulación por despojo que desplaza la contradicción de capital y trabajo a naturaleza y sociedad (Harvey, 2010).

Para que se establezcan en México los beneficios entre los fondos de PSA y los prestadores del servicio los criterios de elegibilidad están basados en la importancia para el servicio (prioritario); el servicio es propiedad de los pobres o potencial para futuros clientes (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2003). En ningún momento se menciona la valuación real del servicio, sólo un potencial, o incluso un asunto de política social (la propiedad de los pobres). En el contexto mexicano es importante tener claridad sobre las siguientes preguntas: ¿Existen usos electorales en el esquema de PSA?, ¿Quién fiscaliza o mide si el servicio se presta y en que magnitud?, ¿Qué pasa si los SA dejan de ser técnicamente viables, pero están en manos de los pobres? Estas interrogantes son legítimas en un contexto nacional como el mexicano, con una democracia incipiente y donde la transparencia es aún una idea. Dado el contexto general de la política ambiental mexicana estas preguntas no sólo cuestionan la viabilidad técnica de los esquemas de PSA, la que aún esta en desarrollo, sino su importancia en el aspecto político y su relación de estructuras de poder, donde para ser creíbles o cuando menos tomarse en cuenta como una herramienta de biología de la conservación se necesitan los datos del impacto de los esquemas en los dueños de los servicios, es decir, el efecto de PSA en la reducción de la pobreza e incremento del desarrollo en las regiones incluidas en esquemas PSA a costa de no transformar el recurso.

El escenario de win-win de los esquemas de PSA (Adams et al., 2004; Daily y Matson, 2008) plantea beneficios tanto para los usuarios como para los proveedores, un beneficio que siempre debe ser superior (o cuando menos igual) al generado por la transformación de los ambientes naturales en un escenario de aprovechamiento no sustentable. En México los esquemas "parecidos" o "tipo PSA" son predominantes, sin embargo, aunque impliquen un escenario win-win es necesario poner a prueba los nueve años de PSA en México; sexenio y medio de política ambiental y gasto público que permitirá entender y/o corregir el rumbo de esta estrategia de conservación en México.

Como futuras investigaciones sobre este tema, sería relevante indagar sobre los indicadores de pobreza y marginalidad, así como los índices de desarrollo en un contexto histórico antes y después de que se establecieran los esquemas de PSA. La hipótesis de trabajo sería la siguiente: si los esquemas de PSA funcionan, es decir, se presta un servicio ambiental y se remunera al prestador de acuerdo a la calidad y monto del servicio, entonces deberá ser detectado un incremento significativo y sostenido en los índices de desarrollo o bien la disminución significativa de los indicadores de marginalidad en las localidades y regiones donde existen los esquemas de PSA.

Los datos del índice de desarrollo humano (IDH) para México, generados por el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) indican que en promedio las entidades federativas con el valor más bajo de IDH de 2000 a 2010 son Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz, con valores por debajo de 0.78, mientras que las entidades federativas con el valor más alto son Baja California, Baja California Sur,

Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Nuevo León, Quintana Roo y Sonora, con valores por arriba de 0.84 (PNUD, 2012). De 2000 a 2010 el promedio general del IDH en México ha aumentado en tan sólo tres décimas (de 0.80 a 0.83) (Fig. 2).

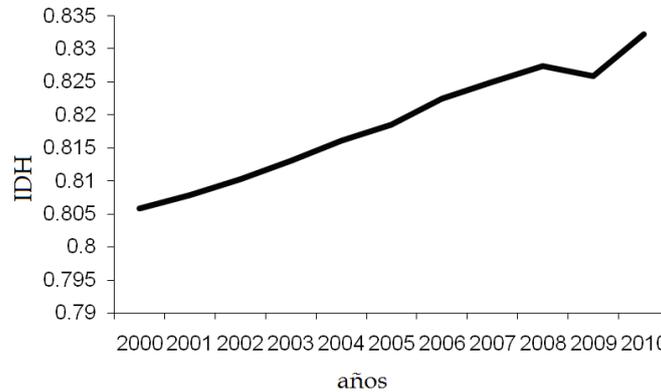


Fig. 2. Tendencia de crecimiento del índice de desarrollo humano (IDH) en México de 2000 a 2010. Los valores fueron tomados del informe publicado en 2012 para las entidades federativas de México (PNUD, 2012).

A manera de análisis preliminar y exploratorio, si se calcula una correlación simple entre el IDH y el área empadronada de PSA por entidad federativa, se obtiene una correlación negativa y altamente significativa ($r^2 = 0.79$, $P < 0.0001$) (Fig. 3), es decir, que sin importar el número de hectáreas empadronadas o incluidas en esquemas de PSA el índice de desarrollo humano sigue siendo bajo, es decir, no existe un aumento en la calidad de vida de los pobladores por entidad federativa independientemente de los esquemas de PSA que se apliquen. Obviamente, este análisis se presenta a una escala poco adecuada, pues tendría que hacerse entre las áreas específicas donde se tienen los esquemas de PSA con su respectiva medición del IDH, además no se puede establecer ninguna relación causa-efecto con base en una correlación, pues el desarrollo y la marginalidad de una región tienen causas y orígenes muy diversos. Otros factores seguramente afectan el valor de esta correlación, sin embargo el ejercicio sirve para generar una idea de cómo los esquemas de PSA tienen aún poca influencia en los indicadores de desarrollo por entidad federativa.

A la fecha, los esquemas de PSA representan una herramienta potencial para reducir la pobreza y fomentar el desarrollo. Aun cuando en México los PSA tengan un estatus de política pública y sean parte de la agenda ambiental, estos deben ser considerados bajo la categoría de experimento o programa piloto, ya que a sexenio y medio de haber sido implementados aún no existen los mecanismos ni los instrumentos (oficiales) que permitan medir el impacto de los PSA en la reducción de la pobreza y la marginalidad. Sin duda el esquema de PSA es el paradigma más reciente en la biología de la conservación (Primack, 2012), no obstante, es necesario que tanto su implementación como su evaluación y fiscalización se ajusten al entorno sociopolítico de la región donde se apliquen.

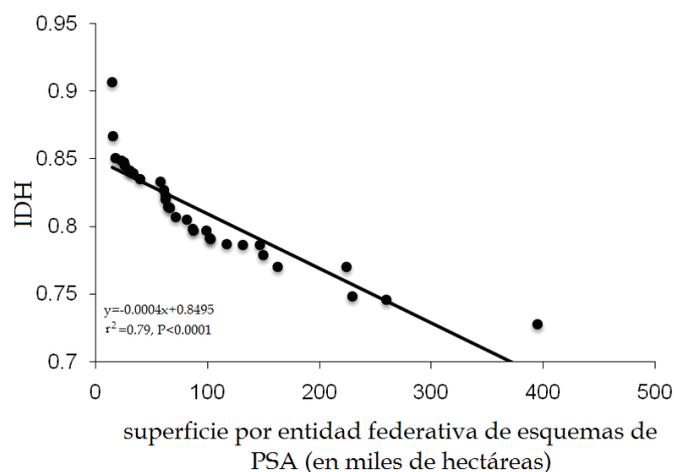


Fig. 3. Correlación entre el índice de desarrollo humano (IDH) por entidad federativa y la superficie empadronada con esquemas de pagos por servicios ambientales hídricos y de biodiversidad (PSA) por entidad federativa.

REFERENCIAS

1. Adams, W.M., R. Aveling, D. Brockington, B. Dickson, J. Elliott, J. Hutton, D. Roe, B. Vira, y W. Wolmer, 2004. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. *Science*, 306:1146-1149.
2. Balvanera, P. y H. Cotler, 2007. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica (Número Especial)*, 84-85:8-15.
3. Balvanera, P., A.B. Pfister, N. Buchmann, J. S. He, T. Nakashizuka, D. Raffaelli y B. Schmid, 2006. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 9:1146-1156.
4. Balvanera, P., G.C. Dayly, P.R. Ehrlich, T.H. Ricketts, S.A. Bailey, S. Kark, C. Kremen y H. Pereira, 2001. Conserving biodiversity and ecosystem services. *Science*, 291:2047.
5. Balvanera, P., H. Cotler, O. Aburto Oropeza, A. Aguilar Contreras, M. Aguilera Peña, M. Aluja, A. Andrade Cetto, I. Arroyo Quiroz, L. Ashworth, M. Astier, P. Ávila, D. Bitrán Bitrán, T. Camargo, J. Campo, B. Cárdenas González, A. Casas, F. Díaz-Fleischer, J.D. Etchevers, A. Ghillardí, E. González-Padilla, A. Guevara, E. Lazos, C. López Sagástegui, R. López Sagástegui, J. Martínez, O. Masera, M. Mazari, A. Nadal, D. Pérez-Salicrup, R. Pérez-Gil Salcido, M. Quesada, J. Ramos-Elorduy, A. Robles-González, H. Rodríguez, J. Rull, G. Suzán, C.H. Vergara, S. Xolalpa-Molina, L. Zambrano y A. Zarco. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México. Pp 185-245.
6. Barnosky, A.D., N. Matzke, S. Tomiya, G.O.U. Wogan, B. Swartz, T.B. Quental, C. Marshall, J.L. McGuire, E.L. Lindsey, K.C. Maguire, B. Mersey y E.A. Ferrer, 2011. Has the earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471:51-57.

7. Brooks, T.M., R.A. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, J. Gerlach, M. Hoffmann, J.F. Lamoreux, C.G. Mittermeier, J.D. Pilgrim y A.S.L. Rodrigues, 2006. Global Biodiversity Conservation Priorities. *Science*, 313:58-61.
8. Ley Federal de Desarrollo Forestal Sustentable (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión). 2003. Agenda Ecológica Federal 2012. Editorial ISEF. México. 176 p.
9. Carpenter, S.R., E.M. Bennett y G.D. Peterson, 2006. Scenarios for ecosystem services: An overview. *Ecology and Society* 11:29. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art29/> (accesado en noviembre 05, 2012).
10. Ceballos, G., A. García y P.R. Ehrlich, 2010. The sixth extinction crisis. Loss of animal populations and species. *The Journal of Cosmology*, 8:1821-1831.
11. Chan, K., R. Shaw, D.R. Cameron, E.C. Underwood y G.C. Daily, 2006. Conservation planning for ecosystem services. *Plus One (Biology)*, 4:2138-2152.
12. CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país. CONABIO. México. 281 p.
13. CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), 2010. Pago por servicios ambientales en Áreas Naturales Protegidas. CONANP. México. 9 p.
14. Daily, G.C. y P.A. Matson, 2008. Ecosystem services: From theory to implantation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105:9455-9456.
15. Daily, G.C., S. Alexander, P.R. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P.A. Matson, H.A. Mooney, S. Postel, S.H. Schneider, D. Tilman y G.M. Woodwell, 1997. Ecosystem Services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*, 2:2-16.
16. Eldredge, N., 2001. La Vida en la Cuerda Floja. La humanidad y la crisis de la biodiversidad. Tusquets. Barcelona. 277 p.
17. Fargione, J., J. Hill, D. Tilman, S. Polasky y P. Hawthorne, 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*, 319:1235-1237.
18. Gil-Corrales, M.A., 2007. Crónica ambiental. Gestión pública de políticas ambientales en México. Fondo de Cultura Económica-SEMARNAT-INE. México. 559 p.
19. Gobierno del Estado de México, 2012. Programa para el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos. <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/probosque/restauracion/estudios-de-manejo/psah>(accesado en noviembre 5, 2012).
20. Harvey, D., 2010. The enigma of capital. Oxford University Press. Nueva York. 320 p.
21. Horan, R.D., J.F. Shogren, y B. Gramig, 2008. Wildlife conservation payments to address habitat fragmentation and disease risks. *Environment and Development Economics*, 13:415-439.
22. INE (Instituto Nacional de Ecología), 2005. Manual para el desarrollo de programas de pago servicios ambientales hidrológicos locales. INE. México. 77p.
23. James, I. y D. Brockington, 2007. Neoliberal Conservation: A brief introduction. *Conservation and Society*, 5: 432-449.

24. Kinzing, A.P., C. Perrings, F.S. Chapin III, S. Polasky, V.K. Smith, D. Tilman y B.L. Turner II, 2011. Paying for ecosystem services—promise and peril. *Science*, 334:603-604.
25. Leakey, R. y R. Lewin, 2008. *La sexta extinción. El futuro de la vida y de la humanidad. Tercera Edición.* Tusquets. Barcelona. 296 p.
26. Maass, J., P. Balvanera, A. Castillo, G.C. Daily, H.A. Mooney, P. Ehrlich, M. Quesada, A. Miranda, V. J. Jaramillo, F. García-Oliva y A. Martínez-Yrizar. 2003. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem and Human Well-being.* Island Press. Washington. 266 p.
27. Meffe, G.K. y C.R. Carroll, 1994. *Principles of Conservation Biology.* Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 699 p.
28. Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca y J. Kent, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858.
29. OECD (Organization for Economy Co-operation and Development), 2012a. *Towards green growth.* OECD. Paris. 144 p.
30. OECD (Organization for Economy Co-operation and Development), 2012b. *Green growth and developing countries. A summary for policy makers.* OECD. Paris. 28 p.
31. Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao y K.R. Kassem, 2001. *Terrestrial ecoregions of the World: A new map of life on earth.* *BioScience*, 51:933-938.
32. PNUD (Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo), 2012. *El índice de desarrollo humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México. 20 p.
33. Pereira, H.M., P.W. Leadley, V. Proenca, R. Alkemade, J.P.W. Scharlemann, J.F. Fernandez-Manjarrés, M.B. Araújo, P. Balvanera, R. Biggs, W.L. Cheung, L. Chini, H.D. Cooper, E.L. Gilman, Sylvie Guénette, G.C. Hurtt, H.P. Huntington, G.M. Mace, T. Oberdorff, C. Revenga, P. Rodrigues, R.J. Scholes, U.R. Sumaila, M. Walpole, 2010. *Scenarios for global biodiversity in the 21st century.* *Science*, 330:1496-1501.
34. Primack, R.B., 2002. *Essentials of conservation Biology. Tercera Edición.* Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 698 p.
35. Primack, R.B., 2012. *A Primer of Conservation Biology. Quinta Edición.* Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 363 p.
36. Rands, M.R.W., W.A. Adams, L. Bennum, S.H.M. Butchart, A. Clements, D. Coomes, A. Entwistle, I. Hodge, V. Kapos, J.P.W. Scharlemann, W.J. Sutherland y V. Vira, 2010. *Biodiversity conservation: challenges beyond 2010.* *Science*, 329:1298-1303.
37. Searchinger, T., R. Heimlich, R.A. Houghton, F. Dong, A. Elobeid, J. Fabiosa, Simla Tokgoz, D. Hayes y T. Yu, 2008. *Use of U. S. cropland biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change.* *Science*, 319:1238-1240.

38. SEMARNAT-CNF-CGPI (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Coordinación General de Planeación e Información), 2012. Superficie incorporada al programa de pago por servicios ambientales. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA10_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce (accesado en noviembre 5, 2012).
39. Soulé, M.E., 1985. What is conservation biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems. *Bioscience*, 35:727-733.
41. Swart, J.A.A., 2003. Will direct payments help biodiversity? *Science*, 229:1981-1982.
42. Troy, A. y K. Bagstad, 2009. Estimating ecosystem services in Southern Ontario. Ministry of Natural Resources. Ontario, Canadá. 70 p.
43. Turner, R.K., J. Paavola, P. Cooper, S. Farber, V. Jessamy y S. Georgiou. 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46:493-510.
44. Turner, W.R., K. Brandon, T.M. Brooks, R. Costanza, G. Da Fonseca y R. Portela, 2007. *Bioscience*, 57:868-873.
45. UNDP (United Nations Development Programme), 2012. <http://www.undp.org/> (accesado en noviembre 5, 2012).
46. Wunder, S., 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology*, 21: 48-58.
47. Wunder, S., S. Wertz-Kanounnikoff y R. Moreno-Sánchez, 2007. Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta Ecológica (Número Especial)*, 84-85:39-52.