



3.11 Valoración de áreas forestales próximas a zonas urbanas en México: incorporando a los usuarios de los servicios ambientales en REDD+

Balderas-Torres Arturo^{1,2}; De Alba-Martínez Hugo³

¹Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, Morelia C.P. 58190, Michoacán, México. Autor para correspondencia: abalderasorres@gmail.com

²CSTM, Twente Centre for Studies in Technology and Sustainable Development, University of Twente, Postbus 217, Enschede 7500 AE, The Netherlands.

³Ingeniería Ambiental, PTI Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Tlaquepaque C.P. 45090, México.

Resumen

Investigaciones previas muestran que la valoración de los servicios ambientales de los bosques entre los usuarios muestra una heterogeneidad geográfica asociada a la proximidad y el potencial para disfrutar valores de uso (p.e. recreación). Este trabajo muestra una metodología para identificar los bosques y selvas que tienen una mayor valoración por parte de la población urbana en México. Se utiliza información de un estudio de valoración económica descrito en Balderas-Torres *et al.*, (2015) en el cual participaron 645 personas de los estados de Jalisco, Durango, Tamaulipas y la zona conurbada de la ciudad de México; en dicho estudio se obtuvo una ecuación exponencial del porcentaje de visitas a tres áreas naturales protegidas (i.e. La Primavera, La Michilía y el Cielo) en función de la distancia euclidiana desde las ciudades de residencia. Este trabajo utiliza dicha ecuación en combinación con la información del tamaño de la población de las 125 localidades con más habitantes del país para estimar las visitas a áreas forestales de todo el país utilizando unidades de análisis de 2,500 m². Los resultados muestran que las áreas con mayor probabilidad de ser visitadas y generarían mayores beneficios a los usuarios de los servicios ambientales se encuentran en el centro del país dada la concentración de la población en la capital. Este enfoque permite identificar áreas prioritarias para la conservación y restauración ambiental dentro de iniciativas estatales o nacionales como REDD+ y los programas de Pago por Servicios Ambientales para incorporar la valoración y preferencias de los usuarios desde el lado de la demanda.

Palabras clave: reserva de la biósfera; mecanismos de mercado; demanda de servicios ambientales; mitigación del cambio climático; ordenamiento territorial.

Abstract

Previous research shows that the valuation of environmental services of forests among users shows a geographical heterogeneity associated to the proximity and the potential to enjoy use-values (e.g. recreation). This paper presents a methodology for identifying the forests that have a higher valuation among the urban population in Mexico. This work uses information from an economic valuation study described in Balderas-Torres *et al.*, (2015) in which 645 people from the states of Jalisco, Durango, Tamaulipas and the metropolitan area of Mexico City participated; in that study an exponential equation was obtained to estimate the percentage of visits to three protected areas (i.e. La Primavera, La Michilía and El Cielo) based on the Euclidean distance from the cities of residence. This paper uses that equation in combination with information from the 125 most populated cities in the country to estimate the visits to forest areas using units of analysis of 2,500 m². The results show that the areas most likely to be visited and thus generate more benefits to users of environmental services are in the central area of the country given the concentration of the population in the capital. This approach

allows the identification of areas with high priority for conservation and environmental restoration to be used in state-level or national initiatives such as REDD+ and Payment for Environmental Services to incorporate the valuation and preference of the users of the environmental services from the demand side.

Keywords: biosphere reserve; market mechanisms; demand for environmental services; climate change mitigation; land use plans.

Introducción

Los bosques y selvas generan múltiples beneficios para las poblaciones humanas. Entre estos beneficios se incluyen, por ejemplo, la producción de madera y bienes forestales no-maderables, la generación de servicios ambientales (SA) de regulación climática, hidrológicos, de biodiversidad y de paisaje, así como la oportunidad para el desarrollo de actividades de ecoturismo, esparcimiento y recreación. Estos beneficios son disfrutados y percibidos de forma diferenciada por distintos grupos sociales. Por ejemplo, los servicios de mitigación del cambio climático, como son el almacenamiento y captura de carbono en la vegetación y suelos forestales son disfrutados a escala global, mientras que el aprovechamiento de los recursos madereros está restringido a aquellos propietarios de predios forestales que cuentan con los medios, planes de manejo y permisos para su explotación. En general desde el campo de la economía ambiental, los beneficios generados por un ecosistema, proyecto o política ambiental incluyen los valores de uso directo, valor intrínseco, valor de opción o cuasi-opción y de legado (p.e. Perman *et al.*, 2003). La suma de los diferentes beneficios o valores ambientales permiten estimar el valor económico total de un activo o política ambiental, el cual puede informar la toma de decisiones para aumentar el bienestar social asociado a la provisión de un bien ambiental. Así, es posible evaluar el nivel óptimo de implementación, o las características de una política, que permitirían generar un determinado beneficio ambiental (producción de un servicio/reducción de un pasivo ambiental) a un nivel socialmente óptimo. Para esto, usualmente se elaboran estudios para cuantificar los costos y beneficios asociados a la provisión de un beneficio ambiental específico. Dichos estudios deberían idealmente generar la información asociada a los diferentes elementos vinculados al valor económico disfrutado por todos los actores sociales y económicos relevantes, así como los costos totales de producción de dicho bien ambiental, incluyendo las externalidades. No es de extrañar que debido a que se requiere generar o estimar una gran cantidad de información para realizar estos estudios, las evaluaciones de políticas o proyectos ambientales con frecuencia solamente efectúan un análisis costo-beneficio de manera parcial. Además, no en pocas ocasiones los beneficios ambientales son bienes públicos para los cuales es difícil obtener información directa de su valor económico, por lo que deben utilizarse técnicas de simulación de mercado para estimar valores por medio del uso de técnicas de preferencias reveladas o declaradas (p.e. Champ *et al.*, 2003).

El objetivo de este trabajo es presentar una metodología para identificar la valoración de los SA forestales por parte de los usuarios en áreas urbanas de México que ayude a definir un criterio para el diseño de políticas forestales y de mitigación del cambio climático. La propuesta metodológica se basa en los resultados de un estudio de valoración ambiental por modelación de elecciones publicado en Balderas-Torres *et al.*, (2015). La estructura de este documento es la siguiente: en los párrafos siguientes se describe información general de la mitigación del cambio climático en el sector forestal a nivel internacional y en México; en la sección de Antecedentes y Métodos se describe la importancia de los co-beneficios asociados a la mitigación en el sector forestal, el enfoque metodológico y resultados generales de Balderas-Torres *et al.*, (2015) y el procedimiento que se utilizó en este trabajo

para identificar las áreas con mayor potencial de valoración a nivel nacional; a continuación se presentan los Resultados y Discusiones seguidos de las Conclusiones.

REDD+ conjunta los esfuerzos globales para reducir las emisiones por deforestación y degradación forestal (D&D) en países en desarrollo dentro de las decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Como parte de REDD+ se espera que aquellos países que logren reducir sus emisiones por D&D, fomentar la conservación y el aumento de los acervos de carbono en bosques y un manejo forestal sustentable, puedan acceder a financiamiento basado en resultados. Para participar en REDD+ los países interesados deben entre otras cosas contar con una Estrategia Nacional REDD+, establecer escenarios de referencia o líneas bases y seguir un enfoque de implementación por fases (CMNUCC, 2011; CMNUCC, 2014). Estas fases comprenden primero, la preparación institucional y de los diferentes grupos interesados; segundo la implementación de medidas y políticas incluyendo actividades demostrativas y finalmente la implementación de actividades que sean sujetas a un proceso completo de monitoreo, reporte y verificación (MRV) (CMNUCC, 2011). En México, la Estrategia Nacional REDD+ se encuentra en proceso de consulta pública (CONAFOR, 2014) y se espera que el sistema de MRV sea creado a mediados del 2015 (LGDFS, 2012); asimismo se han comenzado procesos demostrativos para el desarrollo de REDD+ por medio de acciones tempranas en los estados de Jalisco, Chiapas y la Península de Yucatán (CONAFOR, 2014b).

Además de los avances en la preparación e implementación de REDD+, México es un país con una amplia experiencia y liderazgo en el desarrollo de programas de pago por servicios ambientales (PSA) (Muñoz-Piña *et al.*, 2008). En el PSA, el gobierno (en representación de los usuarios de un servicio ambiental) ofrece un pago a los poseedores de terrenos forestales en zonas elegibles por la conservación de la cubierta forestal en la zona inscrita en el programa y el cumplimiento de las reglas de operación. Las zonas elegibles del programa son establecidas considerando solamente elementos asociados al suministro u oferta de los SA, por ejemplo el potencial para producir servicios hidrológicos, el riesgo de deforestación, costos de oportunidad (Muñoz-Piña *et al.*, 2008) o considerando factores asociados al contexto socioeconómico de la población propietaria de los predios forestales que proveen los SA (p.e. índices de marginación o composición étnica). Aunque el financiamiento de los PSA en México, particularmente por servicios hidrológicos, pueden vincularse débilmente a los usuarios y la demanda de estos servicios, debido a que el financiamiento de dichos programas se hace parcialmente vía el pago de derechos de extracción de áreas subterráneas (Muñoz-Piña *et al.*, 2008), no existen reglas para etiquetar la recaudación por el cobro de estos derechos y garantizar que el dinero se aplique en la misma jurisdicción o cuenca donde se encuentran los usuarios de dichos SA. De igual forma, el fondo de compensación ambiental por cambio de uso de suelo (CONAFOR, 2012a), concentra en el Fondo Forestal Mexicano los pagos asociados a las autorizaciones de proyectos que modifican la cobertura vegetal para financiar actividades de restauración forestal y de suelos; sin embargo, no existen reglas para que dichas compensaciones se realicen en las mismas jurisdicciones donde ocurren las pérdidas de la cobertura vegetal las cuales representan una reducción local de los SA. La integración de la valoración de los usuarios de los SA es un poco más explícita en los mecanismos locales de PSA por fondos concurrentes (CONAFOR, 2011); en estos esquemas el usuario de los SA financia una parte del PSA directamente a los proveedores para realizar actividades en zonas específicas, esto presupone que el área elegida es un área altamente valorada por el usuario. El objetivo de este trabajo es presentar un enfoque metodológico para incluir la valoración de los usuarios de los SA en el diseño de REDD+, PSA y otras acciones de conservación ambiental en México.

Antecedentes y Métodos

Muchas actividades que mitigan el cambio climático generan además beneficios extra (p.e. mejor salud de la población por reducción de emisiones o ahorros económicos por sustitución de combustibles fósiles) (p.e. Pearce, 2000). Estos co-beneficios dependen del tipo de medida de mitigación específica y el contexto en el cual se implementa. Los co-beneficios se perciben en mayor medida en una escala local y en el presente en contraposición con los beneficios de mitigación que son de escala global y solo aparecerán en el largo plazo (Pearce, 2000). Al diseñar estrategias de mitigación, por ejemplo al preparar curvas de costos de abatimiento, normalmente se buscan las acciones más costo-efectivas. Sin embargo, no es raro que al agregar la valoración de los co-beneficios de las medidas de mitigación los estudios de costo-beneficio cambien en favor de aquellas que generen más co-beneficios, aunque no sean las que reduzcan las emisiones a un menor costo (Glenk y Colombo, 2011). En este escenario cuando una política ambiental maximiza los beneficios totales puede aumentarse el bienestar social de una población. Muchos de los beneficios generados por los bosques pueden considerarse como co-beneficios de las medidas de mitigación del cambio climático, y su valoración cambia en función de la escala geográfica de análisis, es decir, muestran una heterogeneidad geográfica. En la literatura se ha reportado que los valores de uso decaen con la distancia entre los bosques y la población de interés (p.e. Bateman *et al.*, 2006) y que existen otros factores como la identidad geográfica/geopolítica que afectan la valoración ambiental (p.e. los ciudadanos prefieren y estarían dispuestos a pagar más por mejoras equivalentes en el medio ambiente dentro de jurisdicciones más próximas) (p.e. Johnston y Duke, 2009; Brouwer *et al.*, 2010).

En el periodo 2010-2011 se realizó una investigación en México para estudiar los factores que afectan la valoración de los servicios forestales de mitigación del cambio climático entre la población urbana de diferentes regiones del país (Balderas-Torres, 2012; Balderas-Torres *et al.*, 2012; Balderas-Torres *et al.*, 2015). Para evaluar el potencial de un mercado nacional de carbono forestal, se aplicó una encuesta de modelación de elecciones en la cual se analizó la disposición a pagar de los ciudadanos por la compra de certificados de captura de carbono de proyectos de mitigación hipotéticos a realizarse en diferentes reservas de la Biósfera en México (i.e. La Michilía en Durango, La Primavera en México y El Cielo en Tamaulipas). La encuesta se aplicó primero en la zona metropolitana de Guadalajara por medio de tres métodos distintos (i.e. grupos focales en persona, por internet por bola de nieve, y por internet por medio de una empresa de estudio de mercado) (ver detalles metodológicos en Balderas-Torres *et al.*, 2012); en una etapa posterior para validar la transferibilidad de los resultados se aplicó el estudio utilizando una empresa de estudio de mercado en los estados de Jalisco, Durango, Tamaulipas y el Distrito Federal y el Estado de México (ver detalles metodológicos en Balderas-Torres *et al.*, 2015). En el estudio se preguntó por las razones por las que los ciudadanos participarían en este tipo de proyectos, la preferencia geográfica para el desarrollo de estos proyectos así como si habían visitado las Reservas propuestas; a partir de mapas se determinó la distancia euclidiana entre las diferentes poblaciones donde se aplicaron las encuestas y las reservas propuestas. Los resultados obtenidos muestran que cuando en la encuesta se ofrecía la opción de apoyar proyectos “locales” dentro del mismo estado de residencia, los ciudadanos expresaron una mayor valoración ambiental de los servicios de mitigación del cambio climático (los proyectos locales estaban dados por los binomios de Reservas-submuestras de La Michilía-Durango, La Primavera-Jalisco y El Cielo-Tamaulipas); los resultados de la muestra del Distrito Federal/Estado de México sirvieron como control y validaron estos resultados pues la valoración de los servicios de mitigación fue menor (Balderas-Torres *et al.*, 2015). Al analizar las respuestas sobre visitas previas a las Reservas en el estudio nacional (645 respuestas) se encontró un comportamiento exponencial consistente con la valoración de los bosques locales (Balderas-Torres *et al.*, 2015); esto quiere decir que tanto la valoración de los servicios que genera un

bosque así como la probabilidad de que una persona lo visite aumentan rápidamente cuanto más cerca se encuentra el bosque del lugar de residencia. Entre los co-beneficios más citados para preferir proyectos locales están la mejora de la calidad del aire local, el paisaje la proximidad (como opción para la recreación) y la identificación geopolítica (al estar dentro del mismo estado) (Balderas-Torres *et al.*, 2015). En el contexto de los resultados de este estudio es posible establecer que la valoración de un bosque desde el lado de la demanda (o los usuarios “locales” de los SA), estará en función de su distancia a los diferentes centros de población así como del tamaño de dichas poblaciones.

En este trabajo se utiliza la ecuación de porcentaje de visitas a las reservas de la biósfera en función de la distancia euclidiana desde la ciudad de residencia reportada en Balderas Torres *et al.*, (2015); la ecuación de porcentaje de visitas se multiplica por la población de una localidad para obtener las visitas esperadas en un punto dado del territorio nacional (Ecuación 1).

$$V_i = 91.53 \exp(-0.00586 * RDE_i) * Pob_i \quad (1)$$

donde: V_i es el total esperado de visitas para la localidad i ; Pob_i es el número total de habitantes en la localidad i ; RDE_i corresponde al ráster de distancia euclidiana correspondiente a la localidad i .

En este trabajo se modela las visitas potenciales que la población de las 125 ciudades de México con más habitantes podrían tener a lo largo y ancho del territorio nacional utilizando unidades de análisis de 2,500 m². Se incorporó a un sistema de información geográfica (SIG) la información geoespacial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) correspondiente a las localidades urbanas del país y que contiene el número total de habitantes para cada una de éstas (INEGI, 2010). Posteriormente, a través de una rutina en el lenguaje de programación *Python*¹¹, se extrajeron las 125 zonas metropolitanas o ciudades con mayor población, obteniendo así un archivo vectorial para cada una de las localidades. Posteriormente se generaron archivos ráster de distancia euclidiana para cada localidad con un tamaño de pixel de 500 metros. Utilizando como insumo los rásters de distancia euclidiana obtenidos anteriormente, éstos se reclasificaron en nueva rutina de *Python* utilizando la Ecuación 1 para aquellos pixeles con valores menores o igual a 580 km de distancia, aquellos pixeles con mayor distancia se les asignó un valor de cero. Una vez obtenidos para cada ráster las visitas para cada una de las 125 localidades, se utilizó la Ecuación 2 para combinar todas las capas y así obtener un único ráster nacional con el total de visitas esperadas en cada punto de análisis del territorio nacional.

$$V_{Mex} = \sum_1^{125} V_i \quad (2)$$

donde: V_{Mex} corresponde al ráster nacional del total de visitas.

Resultados y Discusión

La Figura 1 a continuación muestra el mapa del indicador visitas potenciales a áreas forestales para México. La Figura 1 muestra que las áreas que tendrían un mayor nivel de visitas y de valoración desde el lado de la demanda/usuarios de los SA se concentra en el centro del país debido a la concentración poblacional alrededor de la Ciudad de México (región azul y verde en la Figura 1). A través del análisis espacial realizado a través del SIG, se pudo obtener un mapa para la República Mexicana que muestra efectivamente las relaciones proximidad-población total. El uso de rutinas, en este caso de *Python*, para

¹¹ *Python*, lenguaje de programación gratuito y de código abierto ampliamente utilizado por la comunidad de analistas de SIG.

la automatización de tareas repetitivas y manejo de grandes volúmenes de información ha demostrado ser útil para la realización de este tipo de análisis espaciales.

Es posible combinar el valor de visitas obtenido para cada unidad de análisis en el país (2500 m²) con información de cobertura actual o carreteras y caminos para identificar áreas de bosques/selvas de alto valor; este análisis también permitiría identificar zonas actualmente sin cubierta forestal pero que podrían ser reforestadas/forestadas y convertirse en zonas altamente valoradas para la provisión de SA a nivel local, incluyendo opciones de recreación y ecoturismo. La ubicación de las acciones tempranas REDD+ en implementación en México en general se encuentran fuera de las áreas donde los servicios locales podrían generar más SA directos a la población a nivel nacional (cuencas costeras de Jalisco, Península de Yucatán, Chiapas), aunque se contempla la inclusión de la región Cutzamala (Michoacán y Estado de México) (CONAFOR, 2014b), la cual sí estaría dentro del área de mayor valoración desde un enfoque nacional. Si se incluyen los beneficios de los usuarios de los SA forestales en la identificación de áreas prioritarias para acciones tempranas REDD+ u otras políticas ambientales, es muy probable que la evaluación favorezca las áreas identificadas en la Figura 1 como con alto potencial de recibir visitantes. Según el borrador de la estrategia nacional, REDD+ en México sería implementado de manera anidada, donde el primer nivel de anidación será el correspondiente a las entidades federativas (CONAFOR, 2012b). El enfoque presentado aquí podría aplicarse para identificar las áreas más valoradas a nivel estatal lo cual reduciría la influencia derivada de la concentración de la población en la capital del país y permitiría identificar las prioridades a nivel regional y local.

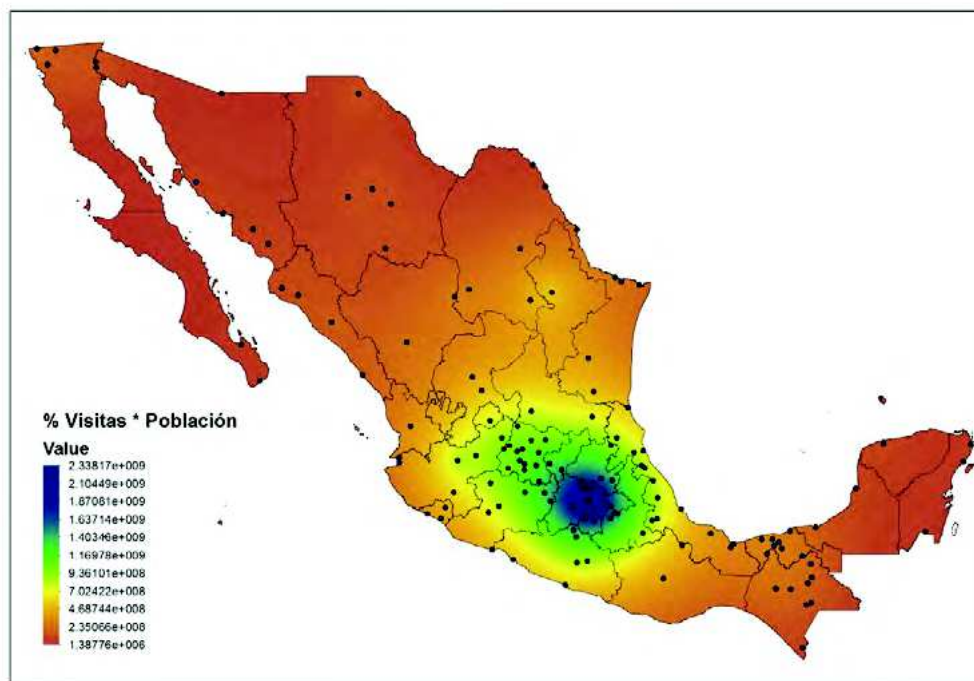


Figura 1. Mapa resultante de visitas esperadas a áreas forestales en el territorio nacional.

Conclusiones

Este trabajo presenta una metodología para identificar áreas forestales altamente valoradas por parte de los usuarios de los SA en el contexto de México. El potencial para visitar un área forestal se vincula a la valoración de otros SA y representa una variable indirecta de ciertos valores de uso (p.e. recreación y esparcimiento); es desde del conocimiento y experiencia de un bien ambiental que se genera y



consolida su aprecio y valor entre las personas y poblaciones. A partir de esta información es posible identificar áreas prioritarias para la conservación y restauración considerando los beneficios que reciben las poblaciones urbanas del país en la función de su proximidad. Esta información puede incluirse para la identificación de áreas elegibles dentro de REDD+ y para el diseño de programas de PSA a nivel estatal y nacional. En este caso se utiliza la información de visitas potenciales como una variable *proxy* de la valoración de las áreas forestales. Es importante resaltar que existen otros elementos de valor que pueden considerarse al identificar áreas prioritarias para esfuerzos como REDD+ o programas de PSA (p.e. tipo de vegetación, biodiversidad, desarrollo rural, riesgo de deforestación). Sin embargo, si se pretende que sean los usuarios de los SA quienes financien las actividades de conservación y mantenimiento de los SA que disfrutan, es necesario incluir criterios que representen las preferencias/valoración de dichos actores; esto puede derivar en la creación de programas con una mayor sustentabilidad financiera en el largo plazo (p.e. Pagiola *et al.*, 2002).

Agradecimientos

Agradecimiento a la Iniciativa Darwin del Reino Unido por su apoyo al proyecto 17027 (2009-2012).

Bibliografía

- Balderas-Torres A. 2012. Yes in my backyard: market based mechanisms for forest conservation and climate change mitigation in La Primavera, México. Ph.D. Thesis. CSTM, Twente Centre for Studies in Technology and Sustainable Development at the University of Twente, The Netherlands. ISBN 978-90-365-3474-1. Consultado en: <http://doc.utwente.nl/82280/> Fecha de consulta: 5 de enero de 2015.
- Balderas-Torres A., D. C. MacMillan, M. Skutsch, J. C. Lovett. 2012. The valuation of forest carbon services by Mexican citizens: the case of Guadalajara city and La Primavera biosphere reserve. *Regional Environmental Change* 13:661-680.
- Balderas-Torres A., D. C. MacMillan, M. Skutsch, J. C. Lovett. 2015. Yes-in-my-backyard: Spatial differences in the valuation of forest services and local co-benefits for carbon markets in México. *Ecological Economics* 109:130-141.
- Bateman I. J., B. H. Day, S. Georgiou, I. Lake. 2006. The aggregation of environmental benefit values: welfare measures, distance decay and total WTP. *Ecological Economics* 60:450-460.
- Brouwer R., J. Martin-Ortega, J. Berbel. 2010. Spatial preference heterogeneity: a choice experiment. *Land Economics*, 86:552-568.
- Champ P., K. Boyle, T. Brown. 2003. A primer on nonmarket valuation. Kluwer Academic Publishers. 580 pp.
- CMNUCC. 2011. Report of the conference of the parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010. Addendum. FCCC/CP/2010/7/Add.1. 15 March 2011.
- CMNUCC. 2014. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013. Addendum. FCCC/CP/2013/10/Add.1.
- CONAFOR. 2011. Programa de Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes. Comisión Nacional Forestal. Consultado en: <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/mecanismos-locales-de-pago-por-servicios-ambientales-a-traves-de-fondos-concurrentes> Fecha de consulta 5 de enero de 2015.
- CONAFOR. 2012a. Compensación Ambiental. Comisión Nacional Forestal. Consultado en: <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/compensacion-ambiental> Fecha de consulta 5 de enero de 2015.
- CONAFOR. 2012b. Estrategia Nacional para REDD+. Comisión Nacional Forestal, México. En proceso.
- CONAFOR. 2014. Participa en la consulta de la estrategia nacional de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (ENAREDD+). Comisión Nacional Forestal. Consultado en: http://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?p=806 Fecha de consulta 5 de Enero de 2015.
- CONAFOR. 2014b. Acciones tempranas REDD+. Comisión Nacional Forestal. Consultado en <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/bycc/redd-en-mexico/acciones-tempranas-redd/> Fecha de consulta: 5 de enero de 2015.

- Glenk K., S Colombo S. 2011. Designing policies to mitigate the agricultural contribution to climate change: an assessment of soil based carbon sequestration and ancillary effects. *Climatic Change* 105:43-66.
- INEGI. 2010. Censos generales de población y vivienda, 1970-2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Consultado en <http://www.inegi.org.mx/default.aspx> Fecha de consulta: 5 de enero de 2015.
- Johnston R. J., J. M. Duke. (2009). Willingness to pay for land preservation across states and jurisdictional scale: implications for benefit transfer. *Land Economics* 85:217-223.
- LGDFS. 2012. Artículo 45 X, segundo transitorio. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación.
- Muñoz-Piña C., A. Guevara, J. M. Torres, J. Braña. 2008. Paying for the hydrological services of México's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics* 65:725-736.
- Pagiola S., J. Bishop, N. Landell-Mills. 2002. Making market-base mechanisms work for forest and people. En: Pagiola S., J. Bishop, N. Landell-Mills (Eds). *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. London: Earthscan, chap. 15.
- Pearce D. W. 2000. Policy Frameworks for the Side Effects of Climate Change Policies in OECD. *Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation. Proceedings of an Expert Workshop*. Organisation for Economic Co-operation and Development. 44 pp.
- Perman R., M. Yue, J. McGilvray, M. Common. 2003. *Natural Resources and Environmental Economics*. Pearson Addison Wesley. 699 pp.