



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Este trabajo fue financiado con la generosa ayuda del pueblo de los Estados Unidos de América a través del "Leader with Associates Cooperative Agreement" No.EPP-A-00-06-00014-00 para la implementación del proyecto de TransLinks. El contenido de este informe es la responsabilidad del autor y no refleja necesariamente las opiniones el Gobierno de los Estados Unidos.

Land Tenure Center

AN INSTITUTE FOR RESEARCH AND EDUCATION ON SOCIAL STRUCTURE, RURAL INSTITUTIONS, RESOURCE USE, AND DEVELOPMENT



TENURE BRIEF

No. 11; Septiembre 2010

UNIVERSITY OF WISCONSIN — MADISON

EL IMPACTO DE LOS PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LA DEFORESTACIÓN EN MÉXICO: Lecciones preliminares para REDD

Jennifer M. Alix-Garcia, University of Wisconsin-Madison
Elizabeth N. Shapiro, Duke University
Katharine R.E. Sims, Amherst College

El informe presenta el resumen de una evaluación sobre la efectividad ambiental del Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos de México, el cual compensa a propietarios de tierras en zonas rurales para evitar la deforestación. La evaluación encontró que, en sus primeros años de implementación, el Programa tuvo impactos pequeños a moderados, pero estadísticamente significativos, en la reducción de la deforestación, lo cual indica que las políticas de compensación financiera pueden ser efectivas para prevenir la degradación ambiental. La investigación también sugiere la posible presencia de desplazamientos en la deforestación, lo cual implica que es mejor contabilizar la deforestación evitada a nivel regional o nacional.



MIENTRAS LOS PAÍSES DEBATEN sobre cuáles son las opciones de política más efectivas para reducir las emisiones de gases del efecto invernadero producidas por la deforestación y degradación (REDD), un enfoque cada vez más popular para alcanzar este objetivo es el de otorgar a los dueños de tierras pagos por servicios ambientales (PSA). A pesar de que los propietarios de tierras pueden obtener algunos beneficios directos provenientes de un ecosistema más

saludable, la mayor parte de los beneficios, como ser el secuestro de carbono, favorecen a agentes externos. En el caso de los bosques, por ejemplo, este fenómeno genera pocos incentivos financieros para que los dueños de las tierras mantengan el nivel de cubierta forestal que es socialmente óptimo. En este marco, los programas de PSA intentan corregir este problema otorgando pagos en efectivo o en especie a propietarios de tierras. Las compensaciones se hacen a cambio de que se conserve la cubierta forestal existente o de que se reforesten áreas deforestadas.

Es importante para los responsables de políticas REDD, que consideran la posibilidad de implementar programas de PSA, saber si estos programas son efectivos para conservar aquellos bosques que, de otra forma, hubieran sido degradados o destruidos. Los proponentes de estas políticas afirman que estos pagos inducen a los dueños de tierras a cambiar su comportamiento y a proteger los recursos naturales. Aquellas personas más escépticas argumentan que los pagos compensan principalmente a propietarios que, de igual forma, hubieran conservado sus bosques. Al mismo tiempo, existen temores de que el hecho de pagar por la conservación del bosque en una zona pueda promover mayor deforestación en otras áreas, lo cual se conoce comúnmente como efecto de “desplazamiento” o “filtración.”

Hasta la fecha, se han realizado pocas evaluaciones rigurosas sobre los impactos ambientales directos de los programas de PSA o sobre los efectos de desplazamiento. En este informe, se resume el análisis que realizamos sobre el Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) de México, utilizando datos de la cohorte de beneficiarios que fueron inscritos en el Programa en el año 2004. Nuestros hallazgos indican que este Programa ha sido efectivo en reducir la deforestación, aunque existe evidencia de que se produjeron algunos desplazamientos. Después de presentar el resumen, concluimos con algunas recomendaciones para el diseño futuro de programas de PSA.

El programa de PSAH de México

El Programa de PSAH de México es uno de los primeros programas de PSA implementados a gran escala en una región con significativas tasas de deforestación en curso. El Programa es implementado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y está diseñado para incentivar el aumento en la producción de servicios hidrológicos a través de la conservación del

Incorporando los PSA en un esquema de REDD

La REDD requiere del establecimiento de mecanismos internacionales que generen incentivos para que las naciones reduzcan la deforestación y la degradación de los bosques. En base a esto, los gobiernos nacionales podrán escoger mecanismos de política que tengan influencia sobre los incentivos de los usuarios de las tierras. El tipo de política que se proponga para alcanzar una reducción en la deforestación—por ejemplo, PSA vs. el establecimiento de áreas protegidas— tiene implicaciones sobre la efectividad, eficiencia y equidad de los resultados ambientales.

Una pregunta clave en el diseño de REDD tiene que ver con la escala sobre la cual los créditos de la deforestación deberían ser generados. Algunas propuestas enfatizan que se haga la compensación por reducciones en la deforestación a nivel nacional, mientras que otros apoyan una perspectiva basada en la idea de que los pagos se realicen como parte de proyectos específicos. Algunas perspectivas intermedias tratan de combinar estas dos escalas, permitiendo que los créditos se hagan a nivel nacional o de proyecto, según sea necesario, con el objetivo de que eventualmente cada caso se transfiera a una escala nacional.

Mientras que los países ven a los programas de PSA como una potencial herramienta de política para reducir los gases del efecto invernadero, existe la preocupación de que al incentivar a los propietarios de tierras a conservar sus bosques en determinadas áreas, se incremente a su vez la deforestación en otras áreas. Este tipo de cambios se deberían anticipar en cualquier economía donde los cambios en la producción de un mercado posiblemente afectan a la producción en otros mercados.

Una solución que se propone para tomar en cuenta este “desplazamiento” o “filtración” es medir los beneficios de la deforestación evitada a nivel regional o nacional y no así a nivel de proyecto.

bosque. Entre el año 2003 y 2009, aproximadamente 2.27 millones de hectáreas de tierra fueron inscritas en el Programa.

Como parte del Programa, se firman contratos renovables por 5 años, tanto con propietarios de tierras individuales como comunales, otorgándose los pagos anualmente. Asimismo, cada año se lleva a cabo la verificación de la cubierta forestal a través de un análisis de imágenes satelitales o de visitas por tierra a la mitad de todas las propiedades inscritas aproximadamente. Aquellas tierras donde se detectan signos de deforestación son excluidas del Programa y los pagos se reducen proporcionalmente al monto de la deforestación encontrada.

El monto de los pagos otorgados por el Programa fue definido en base a cálculos aproximados sobre el costo de oportunidad promedio de conservar la tierra con bosques. El cálculo de este costo toma en cuenta la opción alternativa de utilizar estas tierras para cultivar maíz. Los montos que se pagan por hectárea son fijos y son ligeramente más elevados para los bosques nublados en relación con otro tipo de bosques.

Actualmente, la participación en el Programa está focalizada en zonas con una demanda potencial por servicios hidrológicos, como aquellas localizadas en zonas críticas para la recarga de acuíferos y que son catalogadas como sobreexplotadas. Al mismo tiempo, estas zonas deben estar vinculadas con el abastecimiento de agua a centros poblaciones de más de 5.000 habitantes.

En el año 2008, el Banco Mundial destacó el éxito del Programa de PSAH como un factor importante en la elección de México para recibir apoyo con el fin de desarrollar un esquema nacional de REDD. El Programa tiene el potencial de servir como un modelo para el diseño de mecanismos basados en incentivos dirigidos a reducir la degradación ambiental global y la pobreza rural.

Evaluando la efectividad ambiental de los PSA

Nuestra evaluación de impacto busca entender cuánta deforestación fue prevenida (“evitada”) como resultado del Programa. Se debe tener en cuenta que una medida de *deforestación evitada* es diferente de una medida de *cumplimiento con el Programa*. La primera mide la efectividad ambiental de la política comparada con una situación donde no existe ningún tipo de política. Por el contrario, la segunda únicamente indica si los beneficiarios del Programa cumplieron o no con los requisitos establecidos en el contrato.

Construyendo un contrafactual

Para evaluar los impactos del Programa de PSAH sobre la deforestación evitada, debemos comparar el comportamiento observado de los beneficiarios con una medida razonable que nos indique cómo se hubieran comportado en caso de no haber recibido los pagos. Esto representa un problema fundamental dentro de la evaluación de impacto, pues no es posible observar de manera directa este escenario “contrafactual” hipotético. Para poder evaluar los impactos del Programa, en la cohorte de beneficiarios del año 2004, usamos dos grupos de control que consideramos son la mejor medida disponible de la deforestación que hubiera ocurrido en la ausencia del Programa.

En primer lugar, usamos otros aplicantes al Programa en el año 2004, que fueron rechazados debido a la falta de documentos o porque sus tierras estaban ubicadas fuera de las zonas elegibles. En segundo lugar, utilizamos futuros receptores de los pagos, específicamente, aquellos que ingresaron al Programa en el año 2006. Dado que las propiedades no beneficiarias (grupo de control) fueron escogidas del conjunto total de aplicantes al Programa, es muy probable que sean similares a las propiedades beneficiarias (grupo de tratamiento) en términos de características clave que no son observables. En particular, las propiedades rechazadas, los futuros beneficiarios, y los beneficiarios actuales,

comparten el deseo de querer formar parte de este Programa de conservación y tuvieron la suficiente capacidad institucional para aplicar al Programa en una primera instancia.

A pesar de construir nuestro grupo de control en base a una selección del conjunto total de aplicantes, las propiedades beneficiarias y no beneficiarias pueden diferir en cuanto a otras características observables. Para tomar en cuenta estas diferencias, utilizamos un análisis espacial que nos permite construir un conjunto completo de características geográficas relativas a cada propiedad. Posteriormente, usamos técnicas de pareo para construir el grupo de control considerando el conjunto de aplicantes que son más similares a las propiedades beneficiarias. El pareo de los terrenos o parcelas se realiza en función a:

- Características de la propiedad (tamaño de la propiedad, tipo de tenencia)
- Acceso a mercados (densidad de carreteras)
- Tipo de bosque en la línea de base
- Características topográficas de las tierras (pendiente, elevación)
- Región.

Puesto que no se encontró para todas las propiedades beneficiarias un buen grupo de comparación, es decir, propiedades no beneficiarias que sean semejantes en función a las características antes mencionadas, limitamos nuestro análisis al 80% de la muestra con las mejores parejas o controles.

Para poder estimar los impactos del programa, comparamos las tasas de deforestación de los beneficiarios con aquellas observadas en las propiedades de control. Usamos datos del año 2003 a 2006 para calcular la deforestación dentro de los límites de las zonas inscritas y de aquellas que fueron propuestas para ser inscritas en el Programa por parte de las propiedades beneficiarias (grupo de tratamiento). De igual forma, calculamos la deforestación dentro de los

límites de las zonas propuestas para ser inscritas en el Programa en el caso de las propiedades no beneficiarias (grupo de control). Posteriormente, obtenemos estimaciones usando métodos de pareo, los cuales ajustan por posibles sesgos, asimismo, utilizamos un análisis de regresión múltiple para controlar por todas aquellas diferencias que podrían haber influenciado la participación y que podrían estar correlacionadas con la deforestación.

Indicador de deforestación

Un reto importante en el análisis del impacto de los programas de PSA es la medición precisa de la deforestación. Utilizamos datos del “Monitoreo Forestal de México”, realizado por CONAFOR, el cual está diseñado para monitorear los cambios anuales en la cubierta forestal de México. La base de datos se construye utilizando imágenes satelitales MODIS (250m) y la clasificación de la deforestación se basa en los cambios en el valor del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) dentro de la estación seca. Se debe tener en cuenta que aunque el NDVI se trata del mejor indicador disponible, a nivel nacional, sobre los cambios en la cubierta forestal en México, éste podría estar influenciado por eventos climáticos extremos. Al mismo tiempo, este indicador podría no detectar la deforestación en áreas pequeñas. Dado que estos errores se encuentran en la variable dependiente, es poco probable que estén correlacionados con la variable de tratamiento condicional a los controles regionales. En este sentido, es poco probable que los resultados obtenidos estén sistemáticamente sesgados.

Resultados de la deforestación evitada

Nuestro análisis indica que el Programa de PSAH presentó impactos estadísticamente significativos, aunque pequeños o moderados, en la deforestación evitada. Encontramos que el Programa reduce la probabilidad de deforestación de 6 a 11 puntos porcentuales, lo cual representa, aproximadamente, una

reducción de esta probabilidad de 22 a 44%. Adicionalmente, el Programa redujo el área deforestada dentro de los hogares o propiedades que deforestan (sin ajustar por la probabilidad de pertenecer a este grupo) aproximadamente de 2 a 11%.

Examinamos si existen impactos diferenciados por región, tipo de tenencia de la propiedad, o el acceso a mercados. Nuestros hallazgos indican que los mayores impactos del Programa se observan en estados del noreste y centro-norte de México. No encontramos diferencias en los impactos promedio de acuerdo al tipo de tenencia de la tierra (propiedades privadas vs. comunales), pero sí encontramos diferencias en los efectos para aquellas propiedades más aisladas. Los resultados sugieren que el Programa redujo significativamente la deforestación en áreas con mayor densidad de carreteras. Posibles explicaciones son que existe un mejor monitoreo directo (por visitas por tierra) por parte del Programa en zonas donde las conexiones de caminos son mayores. Otra posible explicación es que la presión sobre los bosques es mayor en aquellos lugares con mejores accesos a mercados, por lo tanto, existe un efecto más pronunciado en la conducta de los propietarios de estas tierras.

Siguiendo el desplazamiento

El “desplazamiento” es un problema que, potencialmente, se puede presentar en cualquier programa de PSA y que ocurre cuando al proveer incentivos para conservar una zona se aumenta, de manera no intencionada, los incentivos para degradar otras áreas. Aunque la teoría predice que el desplazamiento ocurre como resultado de cualquier programa de PSA, se han hecho pocos esfuerzos para estudiar o medir este fenómeno. Nuestra investigación desarrolló métodos para evaluar 2 tipos de desplazamiento: desplazamiento por sustitución y desplazamiento por precios.

El *desplazamiento por sustitución* ocurre cuando los hogares dejan de producir en una parcela de tierra con el fin de inscribirla en el Programa, pero trasladan su producción a otra parcela dentro de su misma propiedad. El *desplazamiento por precios* ocurre cuando la introducción de estos pagos o el retiro de tierras de la producción aumenta los precios en el mercado, lo cual a su vez induce una mayor deforestación. Dependiendo del tamaño de los mercados que son relevantes para una zona, la deforestación ocasionada por el desplazamiento por precios estará localizada cerca o lejos de las tierras inscritas en el programa.

Por definición, los efectos de sustitución deberían ocurrir dentro de las tierras del propietario que se inscribe en el Programa. Por este motivo, comparamos la deforestación observada en áreas cercanas a las propiedades beneficiarias con aquellas observadas en áreas que rodean a las propiedades de control. En el caso de las propiedades comunales, calculamos la deforestación dentro de las tierras comunales que no fueron inscritas en el Programa. Para propiedades privadas, dado que no se contaba con datos sobre los límites exactos de estas propiedades, calculamos la deforestación en uno, dos y cinco metros a la redonda de las propiedades inscritas.

Para poder examinar la posible presencia de desplazamientos ocasionados por cambios en precios, calculamos el área total inscrita en el Programa de PSAH en un radio de 50 kilómetros respecto a cada propiedad en nuestra muestra. Esta información nos permite obtener una variable aproximada sobre el efecto del programa en el grado de reducción de la oferta de tierras y/o de la magnitud del total de pagos. Nuestra hipótesis es que, manteniendo todo lo demás constante, en lugares donde exista una mayor cantidad de tierras inscritas en el Programa, el aumento de precios de los productos agrícolas será mayor y, por lo tanto, esperamos ver un aumento en la deforestación. La capacidad de poder observar

este efecto depende de que los mercados estén lo suficientemente localizados a fin de prevenir que el cambio en precios sea transmitido a todo el mercado nacional. Por lo tanto, esperamos observar efectos en los precios de los productos en aquellos mercados que estén relativamente localizados debido al limitado acceso a infraestructura de transportes (baja densidad de carreteras) característico de algunas áreas rurales de México.

Resultados del desplazamiento

Nuestro análisis sobre las zonas que rodean a cada propiedad privada no mostró evidencia sobre efectos de desplazamiento por sustitución. Estos resultados se mantienen incluso cuando consideramos diferencias en la densidad de carreteras y entre regiones. A pesar de estos hallazgos, encontramos evidencia de posibles efectos de desplazamiento por sustitución dentro de propiedades comunales remotas (medido por la densidad de carreteras). Una posible explicación es que las áreas más remotas son probablemente más pobres y están más restringidas en el acceso a crédito. De acuerdo a nuestro modelo teórico sobre las decisiones de los hogares relacionadas al uso de la tierra, ambos aspectos podrían aumentar el desplazamiento por sustitución.

Por otra parte, encontramos evidencia consistente con la presencia de efectos de desplazamiento por precios. Tanto en el caso de propiedades privadas como comunales, una mayor densidad de otras propiedades inscritas en el Programa está significativamente relacionado con aumentos en la deforestación. Estos efectos se reducen a medida que aumenta la densidad de carreteras, lo cual es de esperarse dado los efectos de desplazamiento por precios son menores a medida que existe una mayor conexión con otros mercados.

Implicaciones de política

Una evaluación minuciosa de los programas de PSA puede aumentar la eficiencia en la

asignación de recursos escasos dedicados a proyectos de conservación en el mundo. Nuestro análisis del programa de PSAH de México sugiere cuatro lecciones preliminares que son relevantes para el diseño de políticas de REDD.

Los PSA son una opción de política efectiva para reducir la deforestación. Basados en el análisis de las propiedades para las cuales teníamos un buen grupo de comparación, encontramos que el Programa de PSAH en México redujo significativamente la probabilidad de deforestación así como la cantidad de tala de bosques en los casos donde sí ocurrió la deforestación. Dado que el año 2004 fue uno de los primeros años de implementación del Programa y que los pagos en los años posteriores fueron focalizados a áreas con mayor riesgo de deforestación, los pagos a las cohortes en el futuro probablemente demostrarán mayores impactos sobre la deforestación evitada.

La focalización puede mejorar la efectividad sobre la deforestación evitada pero puede debilitar otras metas sociales. La heterogeneidad encontrada en los impactos estimados, de acuerdo al tipo de propiedad y a la región, destaca la importancia de la focalización para maximizar las ganancias ambientales de este tipo de programas. La política de PSAH ha cambiado substancialmente desde el año 2004, en particular, se modificó la estrategia de focalización para tomar en cuenta el riesgo de deforestación. Investigaciones futuras deberán analizar cómo estos cambios en la estrategia de focalización afectan los impactos del Programa. Una preocupación es que la focalización orientada a maximizar los beneficios de la deforestación evitada pueda debilitar otros posibles beneficios del Programa, como ser la mejora en las condiciones de vida de comunidades remotas. Esto será importante en la medida en que las áreas con mayor deforestación evitada sean

aquellas mejor conectadas a los mercados y, por lo tanto, no se trate de localidades remotas.

Los efectos de desplazamiento pueden ocurrir en cualquier programa de PSA, por lo tanto, la deforestación evitada debe ser considerada a nivel regional o nacional. El problema del desplazamiento por sustitución o por efecto de precios en los productos no es únicamente atribuible al Programa de PSAH en México, este fenómeno se puede presentar en cualquier país que implemente un esquema de PSA. Dada la posibilidad de desplazamientos, aquellos encargados de diseñar estrategias para REDD deberán considerar la inclusión de los programas de PSA en sistemas nacionales más amplios, que den seguimiento a la deforestación en una escala a nivel regional o nacional y no así considerando un enfoque de proyectos. De igual forma, los responsables de diseñar políticas deberán considerar otros mecanismos permanentes para la protección de los bosques que complementen las propuestas de los programas de PSA.

Mejores sistemas de monitoreo fortalecerán la implementación de los programas de PSA. La escasez de información sobre cambios en la cubierta forestal es una limitación importante en la implementación de programas de PSA y del estudio sobre su efectividad. CONAFOR ha establecido un excelente programa de monitoreo; sin embargo, a pesar de la gran calidad de su equipo de trabajo, existen limitaciones debido al acceso a tecnologías y al elevado costo de las imágenes satelitales. En este sentido, una continua mejora en la tecnología, la reducción en los costos de las imágenes satelitales y el compartir técnicas con agencias responsables del monitoreo de la deforestación será esencial para hacer que estos sistemas sean consistentes y efectivos. Mejores sistemas de monitoreo podrán mejorar de manera importante el entendimiento sobre la efectividad tanto de programas tradicionales de conservación como de aquellos basados en incentivos que buscan mitigar la deforestación.

Lecturas relacionadas

- Alix-Garcia, J., K. Sims, and E.N. Shapiro. 2010. "Forest Conservation and Slippage: Evidence from Mexico's National Payments for Ecosystem Services Program." University of Wisconsin Department of Agricultural and Applied Economics Staff Paper No. 548, August, 2010.
- Angelsen, A., editor. 2008. *Moving Ahead with REDD: Issues, Options, and Implications*. CIFOR. Bogor, Indonesia.
- Bond, I., M. Grieg-Gran, S. Wertz-Kanounnikoff, P. Hazlewood, S. Wunder, and A. Angelsen. 2009. "Incentives to Sustain Forest Ecosystem Services: A Review and Lessons for REDD." *Natural Resource Issues No. 16*. International Institute for Environment and Development.
- Gutman, P. and S. Davidson. 2007. *The Global Environmental Facility and Payments for Ecosystem Services: A Review of Current Initiatives and Recommendations for Future PES Support by GEF and FAO programs*. WWF Macroeconomic for Sustainable Development Program Office. Payments for Environmental Services from Agricultural Landscapes-PESAL Papers Series No.1. Rome.
- Menes-Tovar, C.L. 2010. "Análisis del índice normalizado de la vegetación (NDVI) para detección de degradación de la cubierta forestal en México 2008-2009." FRA Working Paper 173. <http://www.fao.org/forestry/64442/en/>
- Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J.M. Torres, and J. Braña. 2008. "Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: Analysis, Negotiations and Results." *Ecological Economics* 65(4): 725-36.
- Pattanayak, S.K., S. Wunder, and P.J. Ferraro. 2010. "Show Me the Money: Do Payments Supply Ecosystem Services in Developing Countries?" *Review of Environmental Economics and Policy* 4(2): 254-74.
- Plantinga, A. and K. Richards. 2008. "International Forest Carbon Sequestration in a Post-Kyoto Agreement." Discussion Paper 08-11, The Harvard Project on International Climate Agreements.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a tanta gente de CONAFOR que nos ayudó a recolectar e interpretar la información, entre ellos, aunque no son todos: Leonel Iglesias Gutiérrez, José Armando Alanís de la Rosa, Jesús Gutiérrez Cacique, Rodolfo Valdéz García, Silvia Martínez, Rigoberto Palafox Rivas, Adriana Saldaña Espeje, Paola Bauche Peterson, Sergio Humberto Graf y Carmen Meneses Tovar. También agradecemos a USAID-Translinks y a la Iniciativa Internacional para la Evaluación de Impacto (3ie) por su apoyo financiero.



Publicado por el **Centro de Tenencia de la Tierra**.

Los comentarios son bienvenidos:

Land Tenure Center, Nelson Institute of Environmental Studies,

University of Wisconsin, Madison, WI 53706 USA

kdbrown@wisc.edu; tel: +608-262-8029; fax: +608-262-0014

<http://www.ies.wisc.edu/ltc>