

Dinámica de la deforestación en pequeña escala en Indonesia: examen de los efectos de la pobreza y del desarrollo socioeconómico

R.S. Purnamasari

Un análisis empírico ha indicado que en las regiones pobres la tasa de deforestación es en realidad más baja; y que, en un primer momento, dicha tasa aumenta junto con el índice de riqueza, pero disminuye posteriormente cuando un cierto nivel de riqueza ha sido alcanzado.

Las áreas densamente forestadas se asocian frecuentemente con unos niveles de pobreza elevados (Chomitz *et al.*, 2007). A menudo, tales áreas están situadas en lugares distantes de los mercados y de los servicios y carecen de infraestructuras. En ellas, los costos de oportunidad del trabajo son bajos. La población muchas veces no dispone de los recursos financieros necesarios para realizar inversiones destinadas a mantener la calidad del suelo o a incrementar los rendimientos de las tierras clareadas existentes. La deforestación, incluido el desmonte para actividades agrícolas, es no pocas veces la única opción para el aseguramiento de los medios de vida de los campesinos que viven en las áreas forestadas (Angelsen, 1999).

¿Significa esto que la pobreza en las zonas de frontera es el factor que impulsa la deforestación en pequeña escala? ¿Cabe asociar las zonas más prósperas, dotadas de mejores infraestructuras y de una mayor integración de mercados, con una tasa de deforestación más baja? Los anteriores estudios sobre pobreza y deforestación han arrojado resultados ambiguos. Por una parte, se espera que gracias al desarrollo

regional se creen nuevas oportunidades para que las personas de la localidad puedan mejorar sus medios de vida; mientras que, por otra, el alivio de la pobreza y el aumento del bienestar podrían también reducir las restricciones en materia de capital y facilitar la intensificación de la conversión forestal. Es necesario por consiguiente entender más adecuadamente las repercusiones del desarrollo regional en los medios de vida rurales y el bienestar de las personas que están en las áreas arboladas, y seguidamente las consecuencias que ello tiene en las tasas de deforestación en pequeña escala.

Así como sucede en otros países en desarrollo, la deforestación en Indonesia es el resultado de un complejo proceso socioeconómico. La opinión generalizada es que la pobreza es una causa subyacente importante de la conversión forestal llevada a cabo por los pequeños agricultores. Este artículo presenta las conclusiones de un estudio en el que se ha examinado la contribución de diversos factores socioeconómicos y fisiogeográficos regionales (tales como la altitud y la pendiente de las tierras) a la dinámica de la deforestación en pequeña escala en tres áreas forestales primarias

Deforestación en pequeña escala en Kalimantan oriental (Indonesia)



Ririn Salwa Purnamasari es Economista de la Oficina del Banco Mundial en Jakarta (Indonesia) e Investigadora asociada de la Red sobre pobreza y medio ambiente del Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

en Indonesia –Kalimantan, Sumatra y Sulawesi– que juntas representan alrededor del 60 por ciento de la cubierta forestal total del país.

El análisis fue realizado a escala de distrito. Se adoptó un método econométrico témporo-espacial para investigar en qué medida, a lo largo de un período de 18 años (1985-2003), los distintos aspectos de pobreza y de desarrollo regional motivaban a las personas a desbrozar las tierras forestales en 124 distritos. Para los propósitos de este estudio, y a menos que se indique otra cosa, la deforestación se refiere a la deforestación en pequeña escala y a nivel de distrito.

MARCO CONCEPTUAL

El marco teórico adoptado en este estudio es un modelo de optimización dinámico del cambio irreversible del uso de la tierra propuesto en Kerr, Pfaff y Sanchez (2002) y Vance y Geoghegan (2002). Dados ciertos factores locales específicos que afectan a los rendimientos producidos por la tierra, el marco permite modelizar la decisión del usuario de convertir o no un trozo de tierra forestal en terreno agrícola en respuesta a unas condiciones económicas cambiantes en el espacio y en el tiempo. La suposición acerca de la irreversibilidad del cambio de uso de la tierra es coherente, en términos generales, con la realidad de la deforestación actual en las zonas tropicales, ya que la mayor parte de la tierra que ha sido desbrozada no es devuelta a su estado forestal anterior (Kerr *et al.*, 2004; Vance y Geoghegan, 2002). Las repercusiones de la rentabilidad esperada de la conversión de las tierras forestales en terrenos agrícolas se aprecian claramente en el caso de los efectos de los precios de los productos agrícolas en la deforestación. Aun cuando sea solo temporal, el aumento del precio de los productos tiende a acrecentar las esperanzas que se depositan en la evolución de los precios futuros, y a elevar la rentabilidad que se esperaría habría de resultar del desbroce de las tierras y de su conversión en superficies agrícolas (Angelsen, 1995; Sunderlin *et al.*, 2000). En consecuencia, incluso si más adelante los precios cayesen a un nivel insuficiente para estimular el desbroce, su descenso no conduciría al abandono de la práctica de las talas ni por lo tanto tampoco a la reforestación de las tierras recientemente clareadas.

Este modelo proporciona una perspectiva esclarecedora del proceso de conversión irreversible de las tierras, pero soslaya algunos factores no secundarios que pueden influir en las decisiones de los agricultores que viven en zonas de frontera forestal. En particular, la naturaleza de los derechos de propiedad y de los cambios en los sistemas de tenencia comunitarios tradicionales dan origen a incentivos que adelantan la conversión de las tierras. Sin embargo, en Indonesia los derechos de propiedad de las tierras forestales no están bien definidos en la práctica, pese a que éstas están principalmente bajo el control oficial del Estado. En la mayoría de las áreas fronterizas, las comunidades consideran que los bosques son recursos de acceso abierto a los cuales se puede entrar libremente y en donde no existen limitaciones de uso de la tierra. Esto significa que, en general, el agricultor controla las opciones de uso de las tierras en cada bosque seleccionado y decide si mantener la tierra en su actual estado arbolado o convertirla en tierra para producción agrícola. Por lo tanto, aunque el modelo no mide ni incorpora directamente la pérdida del derecho de propiedad sobre una parcela forestada, dicha pérdida se puede considerar y computar como uno de los costos potenciales que conllevaría el dejar que la tierra permanezca en su estado forestado tradicional.

EL CONTEXTO DE POBREZA

Se ha argüido que las personas pobres desmontan el bosque y cultivan nuevas tierras con el objeto de mantener los rendimientos porque no pueden hacer las inversiones necesarias para preservar la calidad los suelos cultivados existentes (Zwane, 2007). Las personas pobres tienden a estar apiñadas en zonas de frontera donde el acceso a las instituciones de mercado (que limitarían los costos de transacción) es dificultoso y las infraestructuras de transporte, los medios y los servicios son insuficientes. En esta situación, la tala rasa con gran coeficiente de mano de obra les resulta más rentable que la realización de otras actividades (Deininger y Minten, 1996; Vedeld *et al.*, 2004). En otros casos, la expansión de las áreas plantadas con la finalidad de diversificar los cultivos constituye una estrategia de resistencia para los pobres, quienes son vulnerables a la volatilidad de los precios y a otros factores de incertidumbre (Sunderlin *et al.*, 2000).

Pero, por otra parte, la deforestación puede verse reducida por efecto de la pobreza, porque los pobres no disponen del capital necesario para costear el desbroce de las tierras (Wibowo y Byron, 1999).

Los agricultores toman individualmente las decisiones relacionadas con el uso de la tierra teniendo en cuenta los costos y la rentabilidad asociados con cada posible alternativa. Las decisiones también están condicionadas por la estrechez de los recursos de los agricultores. Por lo tanto, si no intervienen otros factores, se puede anticipar que si la rentabilidad agrícola esperada aumenta, la tasa de deforestación probablemente crecerá. Si la conversión forestal es costosa y/o el período de gestación económica antes de que las actividades agrícolas produzcan utilidades es largo, los agricultores pobres, escasos de liquidez, serán menos propensos a realizar actividades de desbroce más intensas.

Cierto es que no es posible formular un pronóstico teórico simple acerca del impacto de la pobreza en las actividades de aprovechamiento del suelo. Las señales y magnitudes relativas de los diferentes factores asociados con la pobreza deben ser investigadas empíricamente.

ANÁLISIS EMPÍRICO

Se usó un modelo de panel de la población promedio para calcular la tasa anual de deforestación (la variable dependiente) como función de la rentabilidad relativa de la conversión de las tierras forestales en tierras agrícolas y los factores que la afectan, incluidas la pobreza y el desarrollo (las variables explicativas) (véase el Cuadro). Del total de los 142 distritos comprendidos en la región del estudio, 18 fueron excluidos del análisis porque o bien carecían de superficies de bosque o porque no disponían de los datos de que se precisa para las estimaciones.

En este artículo se han omitido los detalles técnicos, que sin embargo se pueden obtener solicitándolos al autor.

Variable dependiente: tasa de deforestación

Los datos sobre el área forestal y el cambio del área forestal se derivaron de análisis realizados mediante el Sistema de información geográfica de imágenes satelitales de la cobertura del suelo observada en cinco momentos: 1985, 1990, 1996, 2000 y 2003. Puesto que Indonesia no dispone de

Resumen de los datos estadísticos de las variables

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tasa de deforestación anual (%)^a	496	0,0475	0,1145	0,0001	1,6198
1985-1990 (%)	124	0,0181	0,0441	0,0001	0,4294
1990-1996 (%)	124	0,0062	0,0186	0,0002	0,1927
1996-2000 (%)	124	0,0237	0,0622	0,0003	0,6464
2000-2003 (%)	124	0,1420	0,1856	0,0001	1,6198
Índice de riqueza	496	25,1494	2,9920	18,0000	39,0000
1986	124	24,1925	2,9690	19,2553	39,0000
1990	124	24,4692	3,0081	19,9143	37,0000
1996	124	25,8967	2,7450	21,1596	34,1667
2000	124	26,0393	2,8067	18,0000	34,6667
Variables sustitutivas del rendimiento					
Tierras aptas para cultivos industriales (porcentaje de bosques en peligro)	496	23,2635	28,2052	0,0000	100,0000
Tierras aptas para cultivos arables (porcentaje de bosques en peligro)	496	13,2830	20,0333	0,0000	100,0000
Distancia de la capital provincial (km)	496	127,0543	105,4845	0,0000	752,4142
Densidad fluvial (km/km ²)	496	0,2887	0,1549	0,0356	0,6346
Variables sustitutivas del desarrollo regional					
PIB regional per cápita (millones de IDR)	496	1,4606	1,1043	0,4055	9,9305
Trabajadores industriales – proporción de la población (por 1 000 personas)	496	7,0948	12,4597	0,0000	141,2487
(Variable retardada) Densidad de población (personas/km ²)	372	258,3463	682,2017	2,0130	5760,0470
(Variable retardada) Tasa de deforestación anual en las concesiones	372	0,0687	0,1802	0,0000	1,0000
(Variable retardada) Deforestación acumulada (porcentaje total de bosques, período 1)	372	0,1355	0,2866	0,0000	3,2651
Variables de los distritos vecinos (promedio)					
PIB regional per cápita (millones de IDR)	496	1,2874	0,7547	0,0000	5,8792
Trabajadores industriales – proporción de la población (por 1 000 personas)	496	6,2611	6,5602	0,0000	42,9607

^a En este cuadro las tasas de deforestación se dan en porcentaje (los valores reales y sus desviaciones estándar se han multiplicado por 100).

un registro de datos nacionales integrados sobre cobertura del suelo, los datos de cobertura forestal se derivaron de los mapas de cobertura del suelo provenientes de las siguientes fuentes: el Programa regional de planificación física de trans migración para los mapas de 1985, el proyecto de Inventario forestal nacional del Ministerio de Silvicultura para los mapas de 1990, y el Departamento de Planificación del Ministerio de Silvicultura para los mapas de 1996/1997, 2000 y 2003, incluidos los mapas de bosques que habían sido asignados a título de concesiones extractivas (llamados *hak pengusahaan hutan* [HPH]) entre 1980 y 2000. Los datos son los mejores disponibles, pero varían en cuanto a escalas y grado de precisión y pueden ser contradictorios entre sí; para su interpretación se recomienda por lo tanto proceder con precaución (Chomitz *et al.*, 2007; FWI y GFW, 2002).

Todas las series de los mapas de cobertura del suelo se agruparon primeramente en dos grandes categorías –los terrenos forestales y los terrenos no forestales– para permitir su integración en escalas tempora-

les. Los mapas de terrenos forestales y no forestales se superpusieron seguidamente a los mapas HPH para excluir las áreas de grandes concesiones de las áreas forestales potencialmente desbrozables por los agricultores. Oficialmente, la mayor parte de los bosques de Indonesia son propiedad del Estado, aunque en la práctica su acceso es libre. Sin embargo, la deforestación en pequeña escala solo tiene lugar habitualmente en áreas no designadas para concesiones forestales, y es por esta razón que las mismas se han excluido de las áreas forestales que los pequeños agricultores podrían eventualmente desbrozar. Para la generación de los conjuntos de datos de área forestal por distrito para cada uno de los puntos temporales, los nuevos mapas fueron superpuestos a continuación a los mapas fronterizos de distrito de 1996.

Aquí, la deforestación en pequeña escala se define como el bosque que ha sido desbrozado en una superficie comprendida entre 0,05 y 10 ha. Dewi *et al.* (2002) afirman –y las observaciones de campo lo confirman– que los reducidos claros deforestados corresponden en su mayor

parte a terrenos en los que los pequeños productores realizan actividades agrícolas. El área deforestada menor se obtuvo por agregación de todos los claros desbrozados en todo el distrito.

La variable independiente –la tasa de deforestación anual (expresada en porcentaje)– se define como el área que ha sido deforestada entre los distintos períodos, dividida por el área forestal total del período inicial de interés. Las tasas de deforestación se generaron para los períodos 1985-1990, 1990-1996, 1996-2000 y 2000-2003. Como los intervalos de tiempo son diferentes a lo largo de los períodos, para los cálculos estimativos se utilizaron las tasas de deforestación anual, asumiendo que la tasa anual del período es la misma para cada año. Las tasas de deforestación anual se computaron mediante la fórmula de cálculo de la tasa anual de cambio forestal de la FAO, que se basa en las reglas del interés compuesto (FAO, 1995).

Variables explicativas

El estudio recurrió a los datos de 1986, 1990, 1996 y 2000 para estructurar las variables

explicativas y para emparejar estos datos con los de la variable dependiente.

Medición de la pobreza. La utilización de la pobreza como factor explicativo en un modelo de deforestación puede dar origen a un problema de endogenismo por causalidad inversa: la pobreza se define normalmente como una carencia de ingresos, y éstos son función de las actividades de deforestación. Por lo tanto, para las estimaciones no se ha usado el ingreso per cápita como medida de la pobreza; sino que la incidencia de la pobreza se ha evaluado mediante un índice de riqueza basado en las infraestructuras e instalaciones, en los recursos naturales y en las condiciones socioeconómicas del distrito. A partir de los datos de la Encuesta nacional sobre el potencial de las aldeas se generó un índice de riqueza regional para 1986, 1990, 1996 y 2000 tomado de la Badan Pusat Statistik (Oficina Central de Estadísticas de Indonesia).

Variables sustitutivas de la rentabilidad del desbroce. Debido a la dificultad de encontrar una información coherente a lo largo del tiempo sobre la rentabilidad de las actividades agrícolas y los beneficios que derivan de los diferentes productos forestales, se prefirió utilizar variables sustitutivas.

Para captar la productividad agrícola no observada, se usaron dos distintas medidas de idoneidad de la tierra deducidas de los mapas de 1985 del Programa regional de planificación física para la transmigración: la proporción del área forestada en el distrito a comienzos de cada uno de los períodos adecuada para cultivos alimentarios (tierra idónea para cultivos arables); y las áreas apropiadas para cultivos arbóreos tales como el cacao, la palma de aceite, el caucho y el café (tierra idónea para cultivos industriales). Las evaluaciones de idoneidad de las tierras –que se basaron en características topográficas, climáticas, hidrológicas y edáficas– indican cuál es el uso de la tierra más beneficioso o más productivo. La densidad fluvial y las distancias entre las capitales de distrito y de provincia se usaron como variables sustitutivas para los cálculos de los costos de transporte y de acceso a los mercados.

Variables sustitutivas del desarrollo regional. Aunque el efecto del desarrollo ya está tomado en cuenta indirectamente en varios factores que miden el índice de

riqueza, el estudio incluye también algunas mediciones directas del desarrollo del distrito con el fin de examinar mejor el efecto directo del proceso de desarrollo en la rentabilidad relativa y por consiguiente en las pautas de desbroce.

La primera medida del desarrollo del distrito es el producto interno bruto no petrolero regional per cápita (PIB regional) (Oficina Central de Estadísticas de Indonesia, 2007). Dado que esta medida se basa en el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales brindados en la región a lo largo del tiempo, el PIB regional representa el desarrollo económico regional y el desarrollo general, incluido el desarrollo de infraestructuras y el desarrollo institucional.

Se espera que el proceso de industrialización mejore el bienestar social y económico de las regiones y que también ofrezca mayores oportunidades económicas a las personas: es este un factor importante que afecta a las tasas de deforestación (Angelsen, 1999; Godoy *et al.*, 1996; Shively y Pagiola, 2004). Así, además del PIB regional, la proporción de la población que trabaja en las industrias del distrito se incluyó como variable sustitutiva de las oportunidades de empleo fuera de la finca.

La repercusión de la densidad de población en la deforestación ha sido un asunto debatido. En varios estudios sobre deforestación la densidad de población ha sido tomada en cuenta, pero sin que haya sido posible observar una relación sistemática entre ambas (véase por ejemplo Cropper, Griffiths y Mani, 1999; Pfaff, 1999; Uusivuori, Lehto y Palo, 2002). Con el propósito de investigar el impacto de la población en el ritmo de deforestación, el estudio ha incluido como una de sus variables explicativas la densidad de población.

En Indonesia, la silvicultura en concesiones forestales podría estimular el desarrollo local en las zonas circundantes; y éste podría a su vez o bien impulsar la deforestación en la zona (Angelsen, 1995) o bien avivar actividades económicas fuera de la finca, las cuales podrían traducirse en el abandono de la práctica del desbroce (Levang, 2002). Para dar cuenta de estos efectos potenciales, en las estimaciones se ha incluido la tasa anual de deforestación registrada en las concesiones.

El estudio también incluyó, como otra de las variables sustitutivas del desarrollo local, la deforestación acumulada del distrito.

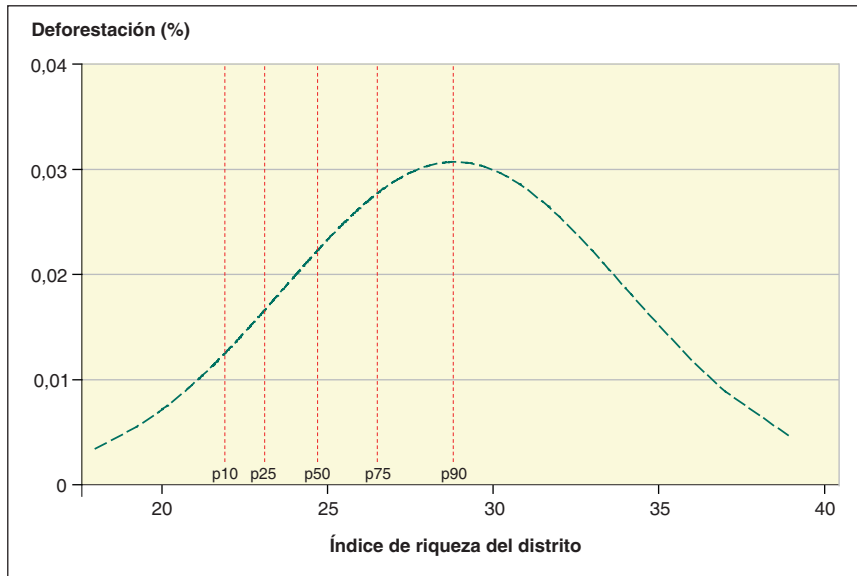
Debido a que existen factores limitantes y oportunidades y redes o externalidades compartidas, las pautas del uso de la tierra en un determinado distrito son probablemente no solo una función de las variables referidas a ese distrito, sino que son también falsillas que pueden reflejar las características de los distritos vecinos. El estudio comprendió por consiguiente variables que reflejan el desarrollo económico, las oportunidades de empleo fuera de la finca y la densidad de población en los distritos vecinos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pobreza y deforestación

Los resultados de las estimaciones muestran un impacto significativo de la pobreza en la deforestación. La relación observada entre pobreza y deforestación corresponde a una curva en «U» invertida que indica que la deforestación es menor en los distritos más pobres. Esto se explica porque, posiblemente, las personas que padecen pobreza severa carecen de los recursos para convertir la tierra forestal en tierra dedicada a cultivos agrícolas, y prefieren conseguir ingresos rápidos –en forma de efectivo o de medios de subsistencia– como los que se obtienen de la extracción de los productos forestales. Este razonamiento es coherente con el estudio de Wibowo y Byron (1999), que ha mostrado que las condiciones de pobreza impidieron la deforestación en el parque nacional indonesio de Kerinci-Seblat. A medida que la población de la zona se vuelve más acomodada, las tasas de deforestación aumentan, quizá porque las personas pueden permitirse ahora dedicar mayores superficies de tierras a la producción de cultivos. El aumento de la deforestación registra sin embargo una tasa decreciente (es decir, que el ritmo de incremento de la tasa de deforestación declina a medida que el índice de riqueza aumenta), y ello sugiere que, una vez alcanzado un cierto nivel de riqueza, posiblemente cuando las personas ya disponen de los insumos de capital necesarios para la intensificación agrícola o cuando acceden más fácilmente a otras opciones generadoras de ingresos, la exigencia de expandir aún más las actividades agrícolas se aplaca.

La relación estimada entre pobreza y tasa de deforestación (véase la Figura) se podría representar gráficamente con los valores pronosticados de las tasas de



Curva en «U» invertida de la relación entre pobreza y deforestación

deforestación calculados de acuerdo con las variaciones del índice de riqueza del distrito, pero manteniendo constantes las demás variables en sus valores medios. Tal como se muestra en la Figura, la tasa de deforestación es máxima en las cercanías del 19° percentil de la distribución del índice de riqueza, lo que indica que las tasas de deforestación de la mayor parte de los distritos están aún en aumento.

Dado que la riqueza refleja el índice de desarrollo, estos resultados sugieren que las repercusiones del desarrollo en la deforestación varían según el estado actual de la riqueza. En las localidades del estudio, entre 1985 y 2000 el crecimiento del PIB regional per cápita fue en promedio del 3,7 por ciento por año. Durante ese período, el índice de riqueza del distrito aumentó en promedio del 7,9 por ciento, y la tasa de deforestación lo hizo del 0,018 al 0,14 por ciento al año. La tasa de deforestación para el período 2000 a 2015, pronosticada utilizando la misma tasa de crecimiento del PIB regional per cápita y el índice de riqueza regional correspondiente al período 1985 a 2000, aunque manteniendo constantes las otras variables, muestra un descenso del 0,01 por ciento.

Rentabilidad y variables sustitutivas del desarrollo

Tal y como corresponde a lo que se esperaba, una proporción mayor de tierras forestales disponibles y aptas para los

cultivos arbóreos conduce a una deforestación significativamente más elevada. En promedio, un aumento del 1 por ciento del área forestada del distrito apta para cultivos industriales o patrimoniales determinará un incremento de la deforestación del 0,48 por ciento. Sin embargo, la estimación mostró que la proporción de tierras forestales aptas para la agricultura de tierras húmedas y de secano era insignificante. Esto indica que, en las zonas de frontera, son de mayor interés para los pequeños agricultores las áreas apropiadas para los cultivos arbóreos, y no las áreas apropiadas para los cultivos alimentarios. Esta conclusión concuerda con una averiguación anterior, según la cual los cultivos migratorios arbóreos –y no los cultivos básicos migratorios– juegan el papel más importante en la deforestación en pequeña escala en Indonesia (Chomitz y Griffiths, 1996). Sunderlin *et al.* (2000) destacaron que el aclareo del terreno para el establecimiento de cultivos arbóreos había aumentado a consecuencia de la grave crisis económica que había golpeado el país en 1997.

Los significativos coeficientes de densidad fluvial y de distancia confirman el importante papel que desempeñan los costos de transporte y de acceso a los mercados en el proceso de deforestación. El coeficiente negativo de densidad fluvial indica que, en las regiones del estudio, unos medios de transporte mejores tienen como repercusión neta la reducción de la deforestación. El signo positivo de la variable de distancia indica que la deforestación aumenta cuando la lejanía de las grandes ciudades es mayor. La estimación

muestra que, en promedio, la tasa de deforestación aumenta en 14,3 por ciento por cada incremento de 100 km de la distancia respecto a una capital provincial. Sin embargo, el signo negativo que marca esta variable sugiere que, cuando la misma se interrelaciona con una variable temporal, este efecto disminuye con el tiempo, quizá porque la infraestructura de transportes y los vehículos mejoran a lo largo del tiempo. En términos generales, las zonas aisladas dotadas de escasas facilidades de transporte y de sistemas de acceso a los mercados deficientes experimentan una deforestación más alta.

Los resultados evidencian que la variable PIB regional per cápita no es significativa para el modelo. La razón podría ser que las disparidades intrarregionales constituyen aún un problema grave en Indonesia. Esto podría querer decir que los procesos de desarrollo y sus repercusiones pueden no advertirse homogéneamente por todo el distrito, y que por consiguiente las variables de distrito no reflejan las condiciones imperantes en las regiones fronterizas; o si no, que se manifiestan efectos de desarrollo neutralizantes que en realidad ocasionan una reducción de las tasas de deforestación en pequeña escala (por ejemplo, sistemas jurídicos mejorados que llevan a hacer inversiones productivas en las tierras desboscadas existentes) y factores que aceleran la deforestación (por ejemplo, la construcción de carreteras nuevas en las concesiones, que tendría como consecuencia impulsar el desbroce de las tierras y la instalación de cultivos migratorios).

Contrariamente a lo que se esperaba, se constató que la variable que refleja el número de trabajadores industriales presentaba una correlación positiva y significativa con la deforestación. Esto podría reflejar la escasez de oportunidades que se ofrecen a las personas de la localidad –que son por lo general quienes llevan a cabo el aclareo en pequeña escala de los terrenos– para encontrar un trabajo en la industria, ya que la mayor parte de los nuevos empleos resultantes del crecimiento industrial o de la adjudicación de concesiones forestales son con frecuencia ocupados por forasteros que han migrado a la zona. Se afirma a menudo que las limitadas habilidades y la poca confianza que sería posible depositar en los trabajadores locales son los motivos que explican por qué las empresas se muestran renuentes

a contratarlos (Levang, 2002). Además, los nuevos migrantes que llegan a la zona hacen que la demanda de alimentos y otros productos agrícolas aumente, y esto puede inducir a los agricultores que están en la frontera forestal a expandir sus tierras agrícolas para aumentar su producción.

El efecto insignificante de la densidad de población en la deforestación es coherente con el razonamiento que, a nivel regional, la población puede estar determinada potencialmente por otros factores que influyen en el quehacer económico, tales como las actividades fuera de la finca y la disponibilidad de infraestructuras. Por consiguiente, es poco probable que la población en sí sea la causa subyacente de la deforestación (Kaimowitz y Angelsen, 1998).

La insignificancia de las actividades relacionadas con las concesiones madereras contradice la expectativa común de que pueda existir una correlación positiva entre la deforestación en pequeña escala y aquellas. Sin embargo, los estudios anteriores sobre la repercusión de la intensidad de la explotación maderera en la deforestación en pequeña escala se han concentrado en la agricultura en pequeña escala en parcelas madereras abandonadas, y no en los nuevos episodios de desbroce de tierras forestadas (Geist y Lambin, 2001).

Los resultados muestran que, cuando se hace el seguimiento de la influencia ejercida por otros factores, el porcentaje total de áreas forestales desbrozadas durante el período anterior tiene efectos estadísticos despreciables en la tasa de deforestación. Esto podría deberse a que el nivel de desarrollo local ya ha sido puesto bajo control al configurar las variables que representan la proporción de superficie forestal apta para la agricultura y los cultivos arbóreos que es posible cortar en cada período de acuerdo con las especificaciones. O si no, tal como se vio en el caso de la variable del PIB regional per cápita, puede que estas variables retardadas sean insignificantes porque se refieren a la frontera del distrito y no a la frontera local.

El PIB regional y el número de trabajadores industriales en las zonas vecinas parecen tener efectos insignificantes en la deforestación que ocurre en el distrito; ello que sugiere que la importancia de las interacciones espaciales no es muy grande.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

A diferencia de la mayor parte de los estudios antecedentes acerca del nexo entre deforestación y pobreza, en el presente análisis empírico, resultante de varias encuestas nacionales, se utiliza un conjunto de datos que combinan la información espacial sobre cubierta forestal y factores fisiogeográficos –derivados de imágenes satelitales– con informaciones producidas por un panel socioeconómico. Las mediciones relativas a la pobreza incorporan tanto elementos vinculados con el bienestar humano como con el bienestar local que permiten realizar un examen global de los efectos de la pobreza en el ritmo de deforestación. Con unos datos que abarcan un período de más de 18 años –referidos a cinco puntos temporales– y 124 distritos, el estudio representa uno de los exámenes más exhaustivos sobre la deforestación producida por pequeños agricultores llevados a cabo en Indonesia.

Los resultados empíricos muestran una curva de relación entre riqueza del distrito y deforestación que adopta una forma de «U» invertida, en la que la tasa de deforestación aumenta con la riqueza, pero a un ritmo decreciente. Los distritos más pobres –aquellos en los cuales el porcentaje de las personas de escasos recursos es mayor– tienden a deforestar menos. La deforestación aumenta hasta que se alcanza un cierto nivel de riqueza, y luego disminuye; pero solo en el decil superior de la distribución actual de la riqueza del distrito comienza a bajar.

En el contexto de Indonesia, las tierras más vulnerables a la deforestación son también las más aptas para los cultivos arbóreos. Cuando las tierras son apropiadas para el establecimiento de cultivos arbóreos, los incentivos para talar los bosques y plantar cultivos comerciales, tales como la palma de aceite, son evidentemente mayores. Este ha sido el factor que ha impulsado mayormente en el pasado la conversión de las tierras por deforestación; las implicaciones de este fenómeno también se harán patentes en el futuro.

Las conclusiones a que ha llegado este estudio indican que el impacto del desarrollo en la deforestación depende del estado de riqueza actual y del nivel de desarrollo en las zonas de frontera. Un aspecto inquietante de esta conclusión es que las políticas que persiguen estimular el desarrollo regional pueden representar un

aliciente para la continuación de las prácticas de deforestación. Si no intervienen otros factores, para la mayor parte de los distritos el aumento de la riqueza supondrá en un primer momento un incremento de la deforestación.

No obstante, sirve de contrapeso a esta constatación preocupante la conclusión de que el descenso de los costos de transporte y un mejor acceso a los mercados son los factores que determinan una reducción de la deforestación. El estudio también encontró que el aumento de las oportunidades de empleo fuera de la finca se relacionaba con un descenso de intensidad de las talas. Por consiguiente, los distritos deberán responder al desafío de manejar el desarrollo asegurando a los habitantes de las zonas rurales un acceso fácil y equitativo a los mercados de trabajo, y unas oportunidades de empleo fuera de la finca remunerativas. ♦



Bibliografía

- Angelsen, A.** 1995. Shifting cultivation and deforestation: a study from Indonesia. *World Development*, 23(10): 1713–1729.
- Angelsen, A.** 1999. Agricultural expansion and deforestation: modelling the impact of population, market forces and property rights. *Journal of Development Economics*, 58: 185–218.
- Chomitz, K.M., Buys, P., Luca, G.D., Thomas, T.S. y Wertz-Kanounnikoff, S.** 2007. *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests*. World Bank Policy Research Report. Washington, DC, EE.UU., Banco Mundial.
- Chomitz, K.M. y Griffiths, C.** 1996. *Deforestation, shifting cultivation, and tree crops in Indonesia: nationwide patterns of smallholder agriculture at the forest frontier*. Poverty, Environment, and Growth Working Paper No 4. Washington, DC, EE.UU., Banco Mundial.
- Cropper, M., Griffiths, C. y Mani, M.** 1999. Roads, population pressures, and deforestation in Thailand, 1976–1989, *Land Economics*, 75(1): 58–73.
- Deininger, K.W. y Minten, B.** 1996. *Poverty, policies, and deforestation: the case of Mexico*. Poverty, Environment, and Growth Working Paper No. 5. Washington, DC, EE.UU., Banco Mundial.

- Dewi, S., Belcher, B., Puntodewo, A., Tarigan, J. y Widodo, M.** 2002. Deforestation: Who does what? Paper presented to the International Symposium of Land Use, Nature Conservation and the Stability of Rainforest Margin in Southeast Asia, Bogor, Indonesia, 30 de septiembre-2 de octubre.
- FAO.** 1995. *Forest Resources Assessment 1990 – global synthesis*. FAO Forestry Paper No. 124. Roma.
- FWI y GFW.** 2002. *The state of the forest: Indonesia*. Bogor, Indonesia y Washington, DC, EE.UU., Forest Watch Indonesia y Global Forest Watch.
- Geist, H.J. y Lambin, E.F.** 2001. *What drives tropical deforestation?* LUCC Report Series. Bruselas, Bélgica, Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) International Project Office.
- Godoy, R., Franks, J.R., Wilkie, D., Alvarado, M., Gray-Molina, G., Roca, R., Escobar, J. y Cardenas, M.** 1996. *The effects of economics development on neotropical deforestation: household and village evidence from Amerindians in Bolivia*. Discussion Paper No. 540. Cambridge, Massachusetts, EE.UU., Harvard Institute for International Development.
- Kaimowitz, D. y Angelsen, A.** 1998. *Economic models of tropical deforestation: a review*. Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).
- Kerr, S., Pfaff, A.S.P., Cavatassi, R., Davis, B., Lipper, L., Sanchez, A. y Timmins, J.** 2004. *Effects of poverty on deforestation: distinguishing behaviour from location*. ESA Working Paper No. 04-19. Roma, FAO.
- Kerr, S., Pfaff, A.S.P. y Sanchez, A.** 2002. *The dynamic of deforestation: evidence from Costa Rica*. Wellington, Nueva Zelandia, Motu Economic and Public Policy Research. Available at: www.motu.org.nz/docs/publications/costa.rica.pdf
- Levang, P.** 2002. People's dependencies on forests. En *Technical report, Phase I 1997–2001. ITTO Project PD 12/97 Rev.1 (F) – Forest, science and sustainability: the Bulungan model forest*, pp. 109–130. Bogor, Indonesia, CIFOR.
- Pfaff, A.S.P.** 1999. What drives deforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and socioeconomic data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 37(1): 26–43.
- Shively, G.E. y Pagiola, S.** 2004. Agricultural intensification, local labor markets, and deforestation in the Philippines. *Environment and Development Economics*, 9(2): 241–266.
- Statistics Indonesia (Oficina Central de Estadísticas de Indonesia).** 2007. *Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Propinsi-propinsi di Indonesia Menurut Lapangan Usaha 2002–2006*. Jakarta, Indonesia, Badan Pusat Statistik.
- Sunderlin, W.D., Resosudarmo, I.A.P., Rianto, E. y Angelsen, A.** 2000. *The effect of Indonesia's economic crisis on small farmers and natural forest cover in the outer islands*. CIFOR Occasional Paper No. 28(E). Bogor, Indonesia, CIFOR.
- Uusivuori, J., Lehto, E. y Palo, M.** 2002. Population, income and ecological conditions as determinants of forest area variation in the tropics. *Global Environmental Change*, 12(4): 313–323.
- Vance, C. y Geoghegan, J.** 2002. Temporal and spatial modelling of tropical deforestation: a survival analysis linking satellite and household survey data. *Agricultural Economics*, 27(3): 317–332.
- Vedeld, P., Angelsen, A., Sjaastad, E. y Berg, G.K.** 2004. *Counting on the environment: forest incomes and the rural poor*. Environment Department Paper No. 98. Washington, DC, EE.UU., Banco Mundial.
- Wibowo, D.H. y Byron, R.N.** 1999. Deforestation mechanisms: a survey. *International Journal of Social Economics*, 26(1/2/3): 455–474.
- Zwane, A.P.** 2007. Does poverty constrain deforestation? Econometric evidence from Peru. *Journal of Development Economics*, 84(1): 330–349. ♦