



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE

2030/ Alimentación, agricultura y desarrollo rural
en **América Latina y el Caribe**

Documento N.º 35

Pobreza rural y medio ambiente en América Latina y el Caribe



2030/ Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe

Documento N.º 35

Pobreza rural y medio ambiente en América Latina y el Caribe

David Kaimowitz

Cita requerida:

Kaimowitz, D. 2020. *Pobreza rural y medio ambiente en América Latina y el Caribe*, 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, N.º 35. Santiago de Chile. FAO.
<https://doi.org/10.4060/ca8607es>

En el marco de la Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, esta serie tiene el propósito de promover un amplio diálogo e intercambio de ideas sobre el desarrollo sostenible e incluyente de la alimentación, la agricultura y las sociedades rurales.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-132404-2

© FAO, 2020



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado”.

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Fotografía de la portada y contraportada: ©envato

Índice

Sobre este documento	v
1. Introducción	1
2. ¿Cómo afecta la degradación ambiental a la pobreza rural y el bienestar?	3
2.1 Los cambios climáticos	4
2.2 La deforestación y la degradación forestal	8
2.3 La degradación de los suelos	11
2.4 La disponibilidad de agua limpia	13
2.5 Los efectos tóxicos de los plaguicidas y del mercurio	14
3. ¿Cómo influyen en la degradación ambiental los aumentos de los ingresos de los países y de las familias rurales?	15
3.1 La curva ambiental de Kuznets y la transición forestal: la teoría	15
3.2 La curva ambiental de Kuznets y la transición forestal: la práctica	17
4. ¿Cómo se comparan los efectos ambientales de los pequeños y grandes productores?	21
4.1 Los impactos ambientales de los pequeños productores	21
4.2 ¿Quién degrada más los recursos, los pequeños o los grandes productores?	23
5. ¿Existen políticas que reduzcan tanto la pobreza rural como el deterioro ambiental?	27
5.1 Los territorios indígenas, afrodescendientes y campesinos	27
5.2 La compensación por los servicios ambientales	28
5.3 El manejo forestal comunitario	29
5.4 Los servicios técnicos, comerciales, gerenciales y organizativos	29
5.5 Las oportunidades de empleo no agropecuarios	30
5.6 Nivelar la cancha reduciendo las desigualdades en acceso a derechos, servicios e inversión pública	31
5.7 Los indicadores de pobreza, riqueza y medio ambiente	31
6. Conclusión	33
Referencias	34

Sobre este documento

El presente estudio busca aportar a los debates sobre la relación entre pobreza rural y el deterioro del medio ambiente y los recursos naturales en América Latina y el Caribe, con base en un análisis de la literatura reciente.¹ Se enfoca sobre todo en cinco problemas ambientales: cambio climático, pérdida de recursos forestales, degradación de suelos, falta de disponibilidad de agua limpia y los efectos tóxicos de los plaguicidas y del mercurio.

Hay evidencia de que la degradación de los recursos naturales agrava la pobreza rural; sin embargo, hasta ahora resulta difícil evaluar la magnitud del efecto. Las relaciones no son ni mecánicas ni lineales; así, existen otras tendencias contemporáneas que reducen la pobreza aminorando el impacto, no obstante faltan indicadores y datos adecuados. Los efectos son más evidentes en casos agudos como los desastres naturales, la escasez de agua limpia, las intoxicaciones por mercurio, humo y plaguicidas, junto a la destrucción de los bosques de territorios indígenas por foráneos. Por otro lado, a veces la deforestación y la producción maderera no sostenible permiten mejorar los ingresos de algunos agricultores pobres, aunque eso genera problemas para otros. Infortunadamente, se anticipa que el empobrecimiento rural asociado con el deterioro ambiental será más palpable en las próximas décadas, en cuanto sean más visibles los impactos de los cambios climáticos.

A menudo se dice que los países latinoamericanos primero necesitan elevar sus niveles de vida antes de atender a los problemas ambientales. Sin embargo, que se reduzcan los índices de pobreza a escala nacional no necesariamente implica que se contribuya a disminuir la degradación ambiental. El crecimiento de los ingresos per cápita no ha reducido las emisiones de los gases de efecto invernadero ni los problemas relacionados con el uso de agroquímicos, aunque sí mejoró la disponibilidad de agua limpia para el consumo humano. Algunos procesos asociados con el crecimiento económico, como nuevas oportunidades de empleo no agropecuario, clases medias más empoderadas, derechos de propiedad fortalecidos y rendimientos agropecuarios más altos, redujeron la presión sobre los bosques en ciertos casos, pero no en otros.

La pobreza rural no siempre está asociada con la degradación del medio ambiente. Mientras algunas familias rurales pobres sobreexplotan sus recursos y contaminan su agua, muchos otros pequeños agricultores, comunidades indígenas y afrodescendientes cuidan bien sus tierras, bosques y recursos hídricos. De igual forma, la literatura más reciente ha tendido a relativizar los impactos ambientales negativos de la recolección de leña para el uso doméstico, así como la erosión de los suelos por los pequeños productores.

De hecho, a menudo no son las familias rurales pobres quienes más degradan los recursos naturales, sino los sectores con más recursos. Los productores medianos y grandes emiten más gases de efecto invernadero, destruyen más los bosques y usan más plaguicidas que los pequeños productores. Es plausible que también sean responsables por degradar áreas más extensas de suelos, pero no hay evidencia al respecto. Si bien las familias de bajos ingresos son responsables de buena parte de los desechos orgánicos humanos y del uso de mercurio, son las empresas y los productores grandes quienes generan la mayor contaminación por agroquímicos, relaves mineros y residuos de granjas avícolas y porcícolas. En cuanto los productores más grandes estén

¹ El autor agradece los valiosos comentarios de Dafna Bitrán, Alan Bojanic, Luiz Beduschi, Lorenzo Campos, Raúl Contreras, Rubén Echeverría, Ignacia Holmes, Mauricio Mireles, Macarena Orchard y Carolina Trivelli. Cualquier error o deficiencia en el documento es de responsabilidad exclusiva del autor.

asociados con sistemas de producción menos diversificados, eso también podría tener efectos ambientales negativos.

Algunas políticas ambientales han perjudicado a grupos de bajos ingresos y ciertas políticas sociales han agravado los problemas ambientales; asimismo, muchos de los proyectos integrados de conservación y desarrollo no tuvieron los resultados esperados. Por ello, es esencial ofrecer asesoría técnica, comercial, gerencial y organizativa para que las comunidades y pequeños productores puedan realizar actividades sostenibles; empero, no se puede esperar que la reducción de los daños causados por los pequeños productores resuelva los principales problemas ambientales, si ellos no son quienes los causan.

No obstante, algunas políticas y enfoques tienen el potencial de mejorar los aspectos ambientales y sociales. Ello mediante acciones como el fortalecimiento de la seguridad de la tenencia y la gobernanza de los territorios indígenas y afrodescendientes, la promoción del manejo forestal comunitario y la compensación por los servicios ecológicos asociados. Dejar de subsidiar las actividades de grandes y medianos productores que degradan los recursos naturales también podría contribuir en ambos sentidos, ofreciendo medios de vida y alejando a las personas de actividades agropecuarias que deterioran el ambiente.

La carencia de indicadores a escala nacional y subnacional relacionados con el nexo pobreza y medio ambiente limita la visibilidad y priorización del tema, al igual que la toma de decisiones apropiadas. Urge diseñar indicadores apropiados y recopilar información relevante de una muestra representativa de empresas y hogares sobre la degradación de los suelos, acceso a recursos naturales, contaminación e intoxicaciones.

Todas las actividades mencionadas serán más efectivas si las políticas son diseñadas tomando en cuenta elementos de género, edad, etnicidad y raza. Cada uno de estos grupos tiene aspiraciones y saberes propios, enfrenta problemas ambientales distintos y tiene diferentes niveles y tipos de acceso a recursos naturales, mercados y programas públicos.

Cuadro 1. Resumen de las relaciones entre pobreza y recursos naturales en América Latina y el Caribe

Problemas evidenciados	Efecto sobre la pobreza multidimensional	Efecto de la pobreza monetaria sobre el problema
Cambio climático	Daña activos, reduce ingresos, aumenta problemas de salud. Los efectos serán más visibles en el futuro.	Mayor ingreso está asociado con mayor emisión de gases de efecto invernadero.
Deforestación y degradación forestal	Efectos mixtos. Daña activos, reduce ingresos, aumenta enfermedades y genera cambio climático y contaminación del agua. A la vez, eleva los ingresos de algunos agricultores y madereros pobres.	Complejo y diverso. Genera efectos que amoran el problema y otros que lo agudizan; el resultado neto varía según el contexto.
Degradación de los suelos	Daña activos y eso puede repercutir en los ingresos. Mucha incertidumbre sobre la magnitud de los efectos.	En el ámbito de la finca existen efectos contrapuestos cuyo resultado neto varía según el contexto. A escala nacional o de paisaje se desconoce el efecto.
Pérdida de la calidad del agua	Incremento de enfermedades, mayor tiempo dedicado a conseguir agua.	Reduce el acceso a infraestructura y sistemas formales de agua y aumenta los problemas de contaminación biológica por desechos humanos. Se conoce poco sobre su impacto en la presencia de otros contaminantes.
Efectos tóxicos de plaguicidas y mercurio	Aumenta los problemas de salud crónicos y agudos de los pobres.	Con excepciones, reduce los problemas relacionados con plaguicidas y aumenta los asociados con el mercurio.

Fuente: Elaboración propia.

1. Introducción

Han pasado más de tres décadas desde que la comisión Brundtland (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo) popularizó el concepto de desarrollo sostenible con su famoso informe “Nuestro futuro común”. El grupo, presidido por la ex primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, hablaba de un “círculo vicioso” entre pobreza y degradación ambiental donde las personas sobreexplotan los recursos naturales porque son pobres y no tienen otras opciones, pero eso les empobrece aún más (WCED 1987). Esa idea tuvo mucho eco, mas recibió también una amplia crítica, extendiéndose el debate hasta el día de hoy.

Para algunos, la principal culpable del deterioro ambiental es la pobreza. Por lo tanto, para superar los problemas ambientales primero habría que eliminarla. Ni los países ni las familias pobres se pueden dar el “lujo” de preocuparse por el medioambiente (Martínez-Alier 1995). Los países con ingresos per cápita más altos tienen ambientes más sanos; así que, para mejorar el ambiente, antes que nada se debe hacer crecer la economía. Una vez que eso pase, la gente ya no tendrá necesidad de sobreexplotar los recursos naturales para sobrevivir y todo se solucionará.

Otros se preocupan por las “trampas de la pobreza”, las cuales no permiten romper el círculo vicioso y terminan generando pobreza crónica, sobre todo en regiones rurales con condiciones ecológicas desfavorables, baja densidad poblacional, alta proporción de habitantes indígenas y afrodescendientes, así como acceso limitado a los mercados (Barrett, Travis y Dasgupta 2011; Bebbington *et al.* 2016). En esas regiones, mucha gente no tiene oportunidades locales para superarse ni los recursos para migrar. Por ello, la única forma de romper ese círculo vicioso es a través de una fuerte inyección de recursos externos (Barrett 2008; Sachs 2006).² Siempre es la visión del crecimiento económico quien soluciona los problemas ambientales —solamente que, para este grupo, ese crecimiento tiene que venir desde afuera—.

Sin embargo, hay otros que piensan todo lo contrario. Dudan de que sean los pobres quienes degraden los recursos o que el crecimiento económico e ingresos familiares más altos sean las soluciones (Gray y Moseley 2005). Para ellos, los productores grandes causan la mayor destrucción ambiental, mientras que los pequeños tienen sistemas más sostenibles y diversificados, con menores impactos por hectárea (Chappell *et al.* 2013; Ravnborg 2003); en tal sentido, el modelo económico actual es más problema que solución, tanto en lo social como en lo ambiental. Concuerdan que el deterioro ambiental agrava la pobreza, pero no son los pobres quienes causan el deterioro. Superar estos problemas requiere una distribución más equitativa de los recursos y apoyos, enfoques agroecológicos y normas ambientales fuertes.

El presente estudio busca aportar a ese debate, para lo cual se revisará la evidencia reciente sobre las zonas rurales en América Latina y el Caribe. La investigación está estructurada alrededor de cuatro preguntas centrales:

- i) ¿Cómo afecta la degradación ambiental a la pobreza y el bienestar?
- ii) ¿Cómo influyen sobre la degradación ambiental los aumentos en los ingresos de los países y de las familias rurales?

² Otros autores, como Bebbington *et al.* (2016), enfatizan más los factores políticos e institucionales como claves para superar las trampas de la pobreza a escala territorial.

- iii) ¿Cómo se comparan los efectos ambientales generados por los productores rurales grandes y pequeños?
- iv) ¿Hay políticas que reduzcan tanto la pobreza rural como el deterioro ambiental?

Son preguntas difíciles de contestar porque los procesos son complejos, los contextos institucionales y económicos son diversos, y faltan datos confiables tanto a nivel agregado como desagregado. Sin embargo, la información disponible ofrece algunas pistas iniciales.

Para fines de este trabajo, la degradación implica una pérdida de la capacidad de proveer servicios ecosistémicos tales como el abastecimiento de productos (v. g. alimentos, madera), la regulación de los procesos ecológicos (v. g. hidrológicos, climáticos) o la provisión de valores no materiales (v. g. culturales, espirituales) (Alcamo, Bennett y Hassan 2003). Específicamente, se enfoca sobre todo en:

- i) Los cambios climáticos de origen antropogénico.
- ii) La deforestación y degradación forestal.
- iii) El deterioro de los suelos.
- iv) La disponibilidad de agua limpia.
- v) Los efectos tóxicos de los plaguicidas y del mercurio.

Estos cinco temas se escogieron por su relevancia y la disponibilidad de información. Hay muchos otros problemas ambientales rurales que perjudican el bienestar de las familias de bajos ingresos, pero en general se sabe poco sobre sus impactos sociales. Eso incluye el sobrepastoreo, el agotamiento de los recursos pesqueros, la pérdida de polinizadores y de ciertos tipos de cultivos, entre otros.

Como se utiliza aquí, el término “pobreza” se refiere no solo a tener bajos ingresos monetarios y en especie, sino también al valor de los distintos “capitales”: la seguridad alimentaria, la salud humana, el acceso a educación, el reconocimiento de derechos y otros indicadores de bienestar material y/o de satisfacción. Los estudios citados utilizan diferentes parámetros para definir “pobreza” y para distinguir productores “pequeños” de los grandes y medianos. Ello complejiza el análisis, pero no impide hacer afirmaciones relevantes.

2. ¿Cómo afecta la degradación ambiental a la pobreza rural y el bienestar?

La respuesta a esta pregunta puede parecer evidente en una primera instancia. La destrucción ambiental reduce el acceso de las familias rurales a suelos y pastos productivos, madera, leña, fauna silvestre, peces y agua limpia. Así, uno podría suponer que esa pérdida de capital natural los haga más pobres; igual si aumentan los riesgos climáticos o las enfermedades relacionadas con los agrotóxicos, el mercurio o el humo.

Incluso se dice que los más afectados por los problemas ambientales son los pobres, puesto que se dedican más a actividades primarias, se concentran en lugares con ecosistemas frágiles y dependen más de recursos naturales de acceso abierto, susceptibles a ser sobreexplotados (Anderson y Verner 2010). Se supone que las familias pobres cuentan con menos capital, servicios, información y tecnología para evitar o revertir los problemas o adaptarse a su nueva situación, y son más vulnerables frente a desastres como sequías, inundaciones e incendios (Field *et al.* 2014; Reardon y Vosti 1995).

Sin embargo, mientras la degradación ambiental aumenta cada vez más, los indicadores de pobreza monetaria y multidimensional tienden a reducirse (CEPAL, citado en Angulo, Solano y Tamayo 2018; FAO 2018; Santos *et al.* 2015). ¿Cómo se explica esa aparente contradicción? Son varios los hechos que se presentan para configurar este escenario:

- i) Otros procesos, como la migración rural-urbana y los programas sociales e inversiones en infraestructura de los gobiernos, compensan por los efectos negativos de la degradación (DeJanvry y Sadoulet 2000).
- ii) El fuerte peso de las actividades no agropecuarias en los medios de vida de los pobres rurales limita el impacto del deterioro ambiental sobre la pobreza (Berdegue *et al.* 2000).
- iii) Los mecanismos de adaptación, como la migración y cambios en actividades y sistemas de producción, reducen los efectos de la degradación (Scherr 2000).
- iv) Nadie recolecta datos ambientales a nivel de hogares para muestras representativas a escala nacional; además, los datos oficiales sobre ingresos y consumo subestiman la contribución de los recursos naturales, igual como cualquier reducción en la misma (Vedeld *et al.* 2004).

Nada de ello implica que el deterioro ambiental no agrave la pobreza, solo que la situación sería aun peor si no fuera por las tendencias contrapuestas que compensan por los problemas ambientales y los mecanismos de adaptación que reducen sus impactos. Aunque no siempre sean muy visibles, los impactos ya se están dando, y es probable que sean mayores en el futuro. A continuación se analizarán algunos de los impactos específicos relacionados con los cambios

climáticos, la deforestación y la degradación forestal, el deterioro de los suelos y el uso de plaguicidas y mercurio.

No obstante, también es importante reconocer que no siempre lo que es bueno para el ambiente es bueno para mejorar el bienestar, y al revés (Lee y Neves 2009). No todo es “ganar-ganar”. Hay casos donde familias pobres se benefician de actividades que causan daños ambientales, por lo menos en el corto plazo. Por ejemplo, la deforestación permite sembrar nuevas áreas, los plaguicidas tóxicos pueden reducir las pérdidas en el cultivo de hortalizas y la erosión puede inducir a los campesinos pobres a migrar a lugares donde podrían vivir mejor (Chomitz 2007).

2.1 Los cambios climáticos

Los cambios climáticos de origen antropogénico incluyen tanto aquellos causados por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como los que están relacionados con procesos biofísicos tipo los cambios en la evapotranspiración, rugosidad de la superficie y el albedo, entre otros. Todo ello incide en la pobreza rural por múltiples vías (IPCC 2019):

- i) Los cambios en temperatura, precipitación, exposición al sol, humedad, vientos, incendios y densidad de dióxido de carbono (CO_2) en la atmosfera, pueden reducir **los rendimientos físicos** de los cultivos, animales y productos forestales y pesqueros. En tal sentido, no solo son importantes los indicadores promedios, sino los valores extremos, la variabilidad y en qué momentos del día y año se dan. Los efectos también pueden ser directos o indirectos (v. g. a través de cambios en las plagas y enfermedades).
- ii) Los cambios en los rendimientos físicos pueden incidir en variables económicas que se relacionan con la pobreza, como **precios, empleo e inversiones**.
- iii) **Los eventos climáticos extremos** como huracanes, sequías, inundaciones e incendios forestales causan grandes pérdidas económicas directas (daños físicos) e indirectos (v. g. impactos en empleos y precios) para hogares pobres.
- iv) Estos cambios pueden **afectar la salud humana** provocando mayor incidencia de enfermedades, muertes y heridas asociadas con eventos climáticos extremos, escasez de agua para el consumo humano, sobrecalentamiento de cuerpos humanos y pérdida del valor nutritivo de los alimentos.

Los cambios en los rendimientos agropecuarios

En general, con aumentos moderados de temperatura local ($-1-2^\circ\text{C}$), los modelos agronómicos apuntan a pérdidas modestas ($\leq 10\%$) en los rendimientos; no obstante, en algunos casos se espera que los rendimientos mejoren un poco. Sin embargo, con incrementos de $\sim 3^\circ\text{C}$ o más, se calculan pérdidas grandes, sobre todo en el trópico.³ Los pronósticos todavía son inciertos.

³ Vale subrayar que estas cifras se refieren a aumentos en la temperatura local, no al incremento promedio de la temperatura global. Por lo general, las temperaturas locales en las zonas agropecuarias de América Latina y el Caribe están creciendo bastante más rápido que la temperatura promedio mundial. Es probable que el aumento de la temperatura alcance 2°C sobre los niveles preindustriales para 2025 en Bolivia y Venezuela, la cuenca del Amazonas, el centro de Brasil, los Andes peruanos y el oriente de Colombia, y para México, América Central y el Caribe antes de 2040. En el resto de la región se espera que no se llegue a 2°C sobre los niveles preindustriales hasta unas décadas más tarde (Jarvis *et al.* 2019).

Se sabe más sobre cómo van a responder los rendimientos a cambios en la temperatura y la fertilización por CO₂ que a cambios en la precipitación, plagas y enfermedades (Adams *et al.* 2015; Challinor *et al.* 2014; IPCC 2019).

Se esperan pérdidas más fuertes en el maíz y el trigo que en el arroz y la caña de azúcar; ello debido a que el maíz responde poco a la fertilización por CO₂, y porque buena parte del arroz y caña de azúcar se siembran bajo riego (Fernández *et al.* 2012; Reyer *et al.* 2015). Se prevé que muchas áreas en Brasil y Mesoamérica dejen de ser aptas para el café, sobre todo en zonas bajas (Bunn *et al.* 2015; Laderach *et al.* 2017; Verburg *et al.* 2019). También se anticipan efectos sustanciales sobre los rendimientos del frijol y la papa, aunque han sido menos estudiados (Quiroz *et al.* 2018; Ramirez-Cabral, Kumara y Taylor 2016).

Un metaanálisis reciente que examinó 52 estudios sobre el impacto del cambio climático en la agricultura en México y Centroamérica da una idea de las posibles magnitudes de los efectos. Los cambios en rendimientos esperados para cada cultivo varían de: arroz (entre +8% y -68%), café (+2% a -82%), frijoles (+6% a -100%) y maíz (-1% a -100%). Para varios de estos cultivos se prevé una reducción sensible del área apta para su siembra. Por lo general, las pérdidas previstas para el año 2030 son menores del 20%, pero se esperan pérdidas graves para la segunda mitad del siglo (Donatti *et al.* 2019).

El rubro más estudiado ha sido el café. En ese caso hay indicios de que los cambios climáticos ya han favorecido la propagación de la roya, con efectos devastadores en los rendimientos y los ingresos de los pequeños productores y trabajadores agrícolas (Hannah *et al.* 2016).

Entre los países donde se espera mayor caída en sus rendimientos agrícolas en los próximos veinte años están: Venezuela, Paraguay, Honduras, Belice, Guyana y Costa Rica. Entre los menos afectados estarían los países del cono sur y Perú (Jarvis *et al.* 2019).

Las medidas de adaptación como cambios de variedad, prácticas, fechas de siembra y adopción del riego pueden aminorar algunos de los impactos en los rendimientos, pero eso varía según región y cultivo. Por ejemplo, las perspectivas de la adaptación en el trigo son mucho más promisorias que en el maíz (Challinor *et al.* 2014).

Dado el fuerte peso del maíz, el café, el frijol, la papa y la yuca en los sistemas de los pequeños productores latinoamericanos, se puede anticipar que una reducción en los rendimientos de estos rubros incida más en la pobreza; ello debido a que las reducciones en el arroz de riego, la caña de azúcar, la soya o el trigo son cultivados sobre todo por productores grandes y medianos. La gran amenaza que enfrenta el café resulta de especial relevancia, no solo por el gran número de pequeños cafetaleros, sino porque históricamente el café ha sido uno de los muy pocos rubros que posibilitaron la movilidad social de los pequeños productores.

También se anticipa una reducción en los rendimientos pecuarios, por el estrés térmico de los animales, los efectos en los pastos y forrajes al igual que por los cambios en las enfermedades. Sin embargo, se ha estudiado poco los posibles impactos a nivel agregado (Reyer *et al.* 2015). Sucede algo similar en el caso de los recursos marinos (Jarvis *et al.* 2019).

Los efectos económicos de los cambios en los rendimientos

Se podría suponer que, al tener rendimientos más bajos, los hogares tendrán menos ingresos y

seguridad alimentaria, y, por lo tanto, serán más pobres. De esta manera, incorporar variables económicas complejiza la historia, ya que una reducción de rendimientos físicos no solo afecta la producción, sino también los precios y la demanda por mano de obra.

Reducir los rendimientos tiende a incrementar los precios de los alimentos. A escala mundial se proyecta que los precios reales de los cereales aumentarán entre 1% y 29% entre ahora y 2050 debido al cambio climático, con mucha variación entre regiones (IPCC 2019); pero también es posible que los aumentos sean mayores (Hertel, Burke y Lobell 2010). Si las familias pobres son compradores netos de alimentos, las alzas en los precios les reducirán su poder de compra. No obstante, para las que son vendedores netos, el resultado económico neto depende de si el alza en los precios compensa la baja en los rendimientos (Hertel, Burke y Lobell 2010).

Estos efectos pueden ser grandes. Por ejemplo, un estudio de hogares rurales en Nicaragua estimó que un aumento de 10% en la temperatura podría acrecentar la incidencia de familias con vulnerabilidad alimentaria de 25% a 56%. Según ese modelo, las medidas de mitigación —como elevar el nivel de escolaridad o promover el uso de agroquímicos— pueden disminuir ese efecto, pero no revertirlo totalmente (Karfakis *et al.* 2011).

También se esperan efectos indirectos sobre el empleo. Por ejemplo, un estudio encontró que cuando aumenta el número de días con temperaturas altas en México eso reduce la demanda para la mano de obra rural, sobre todo para los trabajadores asalariados y no agropecuarios (Jessee, Manning y Taylor 2018).

Usando las mismas encuestas, otro estudio estima que los cambios climáticos podrían aumentar la incidencia de la pobreza rural mexicana de 38% ahora a 48% para el año 2100. También prevé un incremento notorio en la desigualdad de los ingresos (Lopez Feldman 2014).

Para evitar los peores efectos de los cambios climáticos, las familias pobres tienen distintas opciones de adaptación, además de modificar sus métodos de producción. Pueden cambiar de rubro, dedicarse a actividades no agropecuarias, migrar, etc.⁴ Es posible que al tener menos acceso a tierra, capital, educación formal y fuentes externas de información, les resulte más difícil adaptarse (Field *et al.* 2014).⁵ Sin embargo, no habría que subestimar la creatividad y resiliencia de las familias pobres frente a estos desafíos (Scherr 2000).

Los eventos climáticos extremos

Los cambios climáticos han aumentado la frecuencia y/o intensidad de las inundaciones, sequías, tormentas e incendios en América Latina y el Caribe, y se espera que eso sea aún más pronunciado en el futuro. Tales eventos destruyen cultivos y viviendas, matan animales, impiden el acceso a mercados y servicios, afectan la salud y la vida misma, con consecuencias devastadoras para las familias rurales pobres (Rubin y Rossing 2012; Zapata y Madrigal 2009). Caruso (2017) ha

⁴ Varios estudios han demostrado que los cambios en la temperatura y en la precipitación han favorecido la migración de los pobladores de zonas rurales a las áreas urbanas y a los Estados Unidos de América; ello comprueba que los migrantes responden al empobrecimiento generado por los cambios climáticos mudándose a otros lugares (Nawrotzki y DeWaard 2016; Nawrotzki *et al.* 2017).

⁵ Un estudio de diferentes regiones de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua concluyó que la capacidad de adaptación es mayor cerca a las ciudades y menor en áreas de la frontera agrícola, especialmente aquellas propensas a sequías (Bouroncle *et al.* 2017, citado en Jarvis *et al.* 2019).

demostrado que los efectos de las inundaciones, huracanes y derrumbes sobre la educación, salud, desempleo y riqueza de los individuos pueden ser tan fuertes que perduren por varias generaciones.

No se conoce la magnitud de dichos impactos sobre la pobreza rural, ya que por lo general los datos no se desglosan por ámbitos urbano y rural.⁶ Sin embargo, los estudios dejan claro que las poblaciones rurales de bajos ingresos están entre las más afectadas, y que los choques externos pueden tener efectos grandes y perdurables en los niveles de pobreza (Debela *et al.* 2012; Rubin y Rossing 2012). Se espera que el norte y noreste de Brasil estarán entre las zonas más afectadas por sequías más prologadas, mientras que el sur del continente experimentará un incremento de lluvias extremas, que pueden causar inundaciones en terrenos agrícolas; asimismo, las islas y zonas costeras serán especialmente vulnerables a una mayor intensidad de los huracanes y tormentas tropicales (Jarvis *et al.* 2019).

Los efectos sobre la salud

La elevación de las temperaturas máximas en lugares calientes aumenta la incidencia de estrés calórico, lo cual disminuye la productividad del trabajo y genera malestar, deshidratación y en casos extremos hasta la muerte. Al trabajar largas horas bajo el sol, los obreros agrícolas y pequeños agricultores están entre los grupos más vulnerables en este sentido. En las zonas de mayor riesgo se encuentran la Amazonía, el Chaco, la península de Yucatán y Cuba (Kjellstrom *et al.* 2016), y la zona costera desde Venezuela a Brasil (Jarvis *et al.* 2019). El problema es todavía mayor cerca de zonas deforestadas, ya que la pérdida de vegetación eleva aún más las temperaturas extremas (Llopart *et al.* 2018).

El aumento de temperatura promueve la prolongación de la temporada de propagación de las enfermedades transmitidas por vectores y el rango geográfico de las mismas. Entre las enfermedades de especial relevancia para América Latina figuran la fiebre chikungunya, el dengue, la malaria y el virus de Zika (Caminade, McIntyre y Jones 2019).

Otros efectos para la salud incluyen las heridas y muertes causadas por los eventos climáticos extremos e impactos sobre la calidad de los alimentos (Jarvis *et al.* 2019).

Cuadro 2. Los efectos del cambio climático sobre la pobreza rural en América Latina y el Caribe

	Impacto	Discusión
Rendimientos agropecuarios	Menor ingreso, empleo y consumo alimentario.	La magnitud del efecto varía según el rubro y aumenta con el tiempo. La migración y otros mecanismos de adaptación aminoran parte de los efectos sobre la pobreza.
Eventos climáticos extremos	Pérdida de activos y empleos, heridas y muertes.	Tienen un impacto fuerte sobre la pobreza local, cuyos efectos suelen perdurar por bastante tiempo.
Salud humana	Menor productividad del trabajo, mayor estrés hídrico y enfermedades.	Todavía se conoce poco la magnitud de estos efectos.

Fuente: Elaboración propia.

⁶ A escala mundial se estima que el 25% de los daños producidos por los desastres naturales y eventos climáticos extremos tienen incidencia en el sector agropecuario (FAO 2017).

2.2 La deforestación y la degradación forestal

Entre las maneras en que la deforestación y la degradación forestal pueden agravar la pobreza rural están:

- i) La *pérdida de acceso a productos forestales*, como la madera, fauna, leña, carbón, forrajes y plantas medicinales, entre otros.
- ii) El *desalojo de las comunidades forestales* por grupos foráneos, quienes limitan su acceso a los recursos y/o amenazan su integridad física.
- iii) Los *efectos negativos para la salud humana*, como una mayor incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, afecciones respiratorias causadas por el humo, dietas menos nutritivas, y pérdida de acceso a agua limpia y a medicinas naturales.
- iv) La *reducción de los rendimientos* agropecuarios relacionados con alteraciones del clima local, pérdida de áreas de barbecho y fertilidad de suelos, así como los cambios en la prevalencia de plagas, enfermedades, malezas, polinizadores y diseminadores de semillas.

Acceso a productos forestales

Los productos forestales contribuyen de forma significativa a los ingresos de las familias rurales pobres. Por ejemplo, un estudio de 39 comunidades en diez zonas en América Latina encontró que los productos forestales y silvestres aportaban un promedio de 30% de los ingresos familiares (monetarios y en especie) (Angelsen *et al.* 2014).

En muchos lugares esos ingresos forestales disminuyen. La gran mayoría de las comunidades arriba mencionadas reportaban que la madera estaba menos disponible que cinco años antes, y casi la mitad decía tener menos alimentos silvestres, medicinas naturales y leña (Hermans-Neumann *et al.* 2016).

Desalojo de comunidades forestales

Los impactos más fuertes se dan donde las comunidades indígenas, quilombolas y ribereñas en zonas boscosas son desplazadas por empresas, productores grandes o colonos que entran y desmontan, con o sin el beneplácito de los gobiernos. Estas situaciones se presentan con frecuencia, pero no existen datos confiables sobre ellas (Chomitz 2007). En otros casos, la deforestación y el agotamiento de los recursos por las mismas comunidades reduce su acceso a los productos y servicios forestales (Hermans-Neumann *et al.* 2016).

Estos problemas también están asociados con la pérdida de culturas, conocimientos y normas tradicionales que afectan el bienestar de las comunidades y su capacidad de gestionar bien sus recursos naturales, además de contribuir al cambio climático (IPCC 2019). Las mujeres son claves en ese sentido, dado su rol privilegiado en la transmisión intergeneracional de conocimientos.

Efectos sobre la salud

La inhalación de humo asociado con los incendios forestales, las quemadas agropecuarias y el uso de leña causa muchos problemas respiratorios y oncológicos que perjudican la salud de las fami-

lias rurales de bajos ingresos (Naeher *et al.* 2007).⁷ Se estima que en 2004 el humo doméstico causó más de 22 000 muertos, la mayor parte de ellos en áreas rurales (WHO 2009). Dichos problemas afectan sobre todo a las mujeres, niños y ancianos; tienen mayor incidencia per cápita en Bolivia, Ecuador, Guatemala, Nicaragua y Perú.⁸

La deforestación y el aprovechamiento forestal están asociados con mayores índices de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, la chikungunya, la leishmaniasis y el hantavirus (Burkett-Cadena y Vittor 2018; Gottwalt 2015); además, la pérdida de la vegetación alrededor de los cuerpos de agua reduce su capacidad de filtrar contaminantes como materia fecal, agroquímicos y metales pesados (McClain 2002). En todos estos casos los más afectados son los pobladores rurales de bajos ingresos.

Otros efectos sobre la salud incluyen una mayor desnutrición por pérdida de acceso a carne de monte, frutas, semillas y verduras silvestres; pérdida de plantas y animales medicinales; así como pérdida de oportunidades de recreo y descanso. No hay datos confiables recientes sobre estas pérdidas para América Latina, pero ellos pueden ser significativos (Hickey *et al.* 2016; Nielsen *et al.* 2018).

Reducción de los rendimientos y aumentos en ingresos como resultado de la deforestación y aprovechamiento forestal insostenible

La leña merece mención aparte. A partir de la publicación del informe *The Other Energy Crisis: Firewood* en la década de 1970 fue común escuchar que la leña escaseaba y que por eso las familias pobres ahora tenían que comprar leña o que las mujeres tenían que caminar más para recogerla (Eckholm 1975). Sin embargo, la alarma no duró mucho. Ya para la década de 1980, los especialistas concluyeron que cualquier escasez de leña era algo puntual, no un fenómeno general (Arnold *et al.* 2003).

Fue tan así que se arribó al otro extremo: en gran medida se dejó de estudiar el tema. No obstante, la escasa información disponible reafirma que la sobreexplotación de la leña raras veces empobrece mucho a la gente en América Latina y el Caribe. Todavía hay unos sesenta millones de latinoamericanos que utilizan leña en el campo, pero ese número disminuye de forma acelerada (Caicedo Meneses 2019; IEA 2010). En muchas áreas rurales, la disponibilidad de leña más bien tiende a crecer (Nanni *et al.* 2019). Si bien hay lugares donde un déficit creciente de leña perjudica a las familias rurales de bajos ingresos (Martín Larrañaga 2012), es probable que estos sean la excepción, no la regla.

Empero, el avance de las fronteras agrícolas, forestales y madereras no solo genera situaciones de pobreza, también crea nuevas fuentes de ingresos para familias pobres (Chomitz 2007). Durante las décadas de 1960 y 1970 muchos gobiernos implementaron proyectos de colonización con el fin expreso de expandir el área agropecuaria a costa de los bosques, para mejorar el nivel de vida de las familias participantes (Dávalos, Sánchez y Armenteras 2016). Luego, esos programas desaparecieron, pero continuó la migración “espontánea” con una lógica parecida, estimulada sobre todo por la construcción de nuevos caminos.

⁷ La mayor parte de los estudios realizados sobre esta problemática en la región se han hecho en Guatemala y México (Naeher *et al.* 2007).

⁸ Véase <https://www.who.int/heli/risks/indoorair/indoorair/en/>.

Estos procesos tuvieron impactos mixtos sobre la pobreza. Un porcentaje importante de colonos consolidó su situación mejorando su nivel de vida (Campari 2002; Chomitz 2007; Ludewigs *et al.* 2009; Thiele 1995). Eso fue más común en lugares con suelos más fértiles, más próximos a áreas urbanas y con condiciones aptas para cultivos intensivos en mano de obra como son el café y la hoja de coca (Chomitz 2007; Dávalos, Sánchez y Armenteras 2016; Murphy, Bilsborrow y Pichón 1997). Muchos otros migrantes fracasaron debido a la degradación de los suelos y pastizales, problemas de salud, falta de acceso a mercados y violencia asociada con el acaparamiento de tierras, entre otros motivos.

Un estudio sobre la Amazonía brasileña planteó que los territorios de frontera agropecuaria se caracterizaban por ciclos de auge y debacle (boom and bust), donde en un inicio la deforestación y aprovechamiento maderero mejoró el bienestar, pero luego esa tendencia se revirtió al agotarse los recursos. Analizó los índices de desarrollo humano (IDH) en 286 municipios y demostró que, cuanto mayor deforestación tuviera un municipio, más alto era su IDH hasta que se hubiere deforestado más o menos la mitad del municipio; pero luego esa tendencia se invertía, y el IDH caía en cuanto seguía subiendo el porcentaje deforestado del municipio que había sido afectado (Rodrigues *et al.* 2009).⁹

Sin embargo, ese estudio estuvo basado en un análisis que comparaba todos los municipios en el mismo momento. Una investigación posterior miró la evolución en el tiempo, y no pudo identificar ningún grupo de municipios con niveles altos de deforestación donde se hubiese empeorado los niveles de ingresos y bienestar entre 1991 y 2010. No descarta que eso sea posible, pero en la mayor parte de los casos parece que las tendencias que han mejorado estos indicadores sociales han pesado más que cualquier efecto negativo de la deforestación (Weinhold, Reis y Vale 2015). En tal sentido, queda claro que la mayor parte de la deforestación genera beneficios limitados, aunque sea que se destine para ganadería muy extensiva, que genera poco ingreso por hectárea (Chomitz 2007). Asimismo, como se verá más adelante, los principales beneficiarios de ello son los productores medianos y grandes.

A veces los beneficios son tan limitados que los ganaderos prefieren abandonar sus potreros degradados y dejar regenerar el bosque secundario. Esto sucede sobre todo en lugares más lluviosos, con mayor pendiente o con menos acceso a mercados (Laue y Arima 2014). Dicha situación era más común antes de la década de 1990, cuando se sembraba sobre todo variedades de pastos susceptibles a chinches (Jank *et al.* 2014).¹⁰

⁹ El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador compuesto que incluye los ingresos per cápita, la esperanza de vida y las tasas de alfabetización.

¹⁰ Por el otro lado, estas áreas de frontera agropecuaria en el trópico húmedo no parecen ser donde más se da la regeneración forestal. Un estudio reciente de las zonas con mayor regeneración forestal en América Latina identificó cinco tipos de zonas, y las de frontera agropecuaria en el trópico húmedo no estaban entre ellas (Nanni *et al.* 2019).

Cuadro 3. Los efectos de la deforestación y degradación forestal sobre la pobreza rural en América Latina y el Caribe

	Impacto	Discusión
<i>Pérdida de activo naturales para la producción forestal</i>	Menos acceso a productos forestales para la venta y autoconsumo.	La pérdida de ingresos monetarios y en especie puede ser substancial. A veces es compensada por ingresos mayores de otras fuentes, pero no siempre.
<i>Pérdida de servicios ambientales</i>	Mayor emisión de carbono, menor evapotranspiración, menor fertilidad de los suelos, peor calidad del agua, desequilibrios ecológicos que afectan la salud humana y los rendimientos agropecuarios.	Estos impactos son importantes, pero algunos son de difícil medición y otros afectan más a terceros que a las familias en el lugar.
<i>Liquidación de activos forestales con fines productivos</i>	Genera ingresos agropecuarios y forestales adicionales.	La sostenibilidad de los ingresos generados varía. Produce efectos negativos sobre otros grupos, quienes se beneficiaban de los servicios ecosistémicos de los bosques.

Fuente: Elaboración propia.

2.3 La degradación de los suelos

La preocupación inicial sobre las “trampas de la pobreza” y los círculos viciosos giró sobre todo en torno a la degradación de los suelos; es decir, cambios en los suelos que afectan a los seres humanos de forma negativa, incluyendo la erosión, compactación, acidificación, salinización, agotamiento de nutrientes, emisiones de carbono e impactos negativos sobre la fauna y flora en los suelos, entre otros (IPCC 2019). En principio, en cuanto más degradado esté el suelo, menos productivo —por lo menos después de ciertos umbrales críticos—. Además, la erosión del suelo genera problemas más allá de las fincas, como la sedimentación de los ríos, lagos y embalses.

La población afectada

Si bien este concepto de degradación de los suelos suena claro, ha resultado difícil de evaluar y medir a gran escala, y más difícil aún identificar su impacto en el nivel de pobreza. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático afirma que “no hay ningún método que por sí solo permita estimar la degradación de la tierra de forma objetiva y consistente en áreas grandes” (IPCC 2019, traducción propia). Existen formas de aproximarse al problema, pero todas tienen limitaciones importantes.

Para evaluar la degradación de los suelos en áreas extensas cada vez más se usa un indicador proxy denominado índice de vegetación de diferencia normalizada (NVDI, por sus siglas en inglés), el cual mide los cambios en la productividad primaria (es decir, en la cantidad de biomasa producida por la fotosíntesis). Este índice tiene la ventaja que se puede recolectar los datos por satélite, pero no distingue entre la degradación y otros factores que afectan la productividad como cambios en la precipitación, uso de fertilizantes o la concentración de CO₂ en la atmósfera. Tampoco diferencia bien la degradación de los suelos en áreas forestadas.

Un estudio que utilizó el NVDI para medir la degradación, y que intentó corregir los cambios en la precipitación, uso de fertilizantes y niveles de CO₂, calculó que para 2010 el 25% de las áreas agrícolas y un 16% de las áreas con mosaicos de cultivos y bosques en la región se degrada-

ron entre 1986 y 2006. Así, un total de 200 millones de latinoamericanos (34% de la población total) vivía en lugares afectados. De ellos, el 25% poblaba las zonas que habían sido degradadas, pero el NVDI no lo reflejaba porque el uso de fertilizantes había compensado la pérdida de fertilidad del suelo (Le, Nkonya y Mirzabaev 2016).

Este cálculo de la población afectada es mucho mayor que las estimaciones de estudios anteriores, pero los datos no son estrictamente comparables. Por ejemplo, el Banco Mundial había calculado que 68 millones de personas vivían en áreas rurales “frágiles” (con limitaciones significativas de suelos); pero esa estimación no incluía la población urbana en dichas zonas, pues se refería solo a suelos susceptibles a ser degradados y no necesariamente áreas ya degradadas. Por su parte, Barbier y Hochard (2016) afirmaron que para el año 2000 había 48 millones de personas en zonas rurales con suelos que se habían degradado (13% del total).¹¹ Ese cálculo sí se refería a áreas degradadas —no solo susceptibles—, mas incluía únicamente la población rural y no las áreas degradadas que mantuvieron su productividad primaria porque los cambios en las lluvias, el uso de fertilizantes y el aumento de CO₂ en la atmósfera compensaron por las pérdidas.

A pesar de las diferencias entre las estimaciones, se puede concluir que la pérdida de calidad de los suelos afectó de forma significativa a docenas de millones de latinoamericanos en las últimas décadas. Seguramente, muchos de ellos experimentaron pérdidas en sus rendimientos agropecuarios, mientras que otros tuvieron que gastar más esfuerzo y dinero para mantener sus niveles de producción.¹²

Impacto sobre la pobreza

Resulta lógico suponer que, ceteris paribus, la degradación de los suelos agravó la pobreza rural, ya que redujo los rendimientos y/o aumentó los costos de los pequeños productores y desestimuló la contratación de asalariados agrícolas. Esa hipótesis encuentra respaldo en un estudio reciente a escala mundial que muestra que los niveles de pobreza son más altos en provincias donde la productividad primaria y la fertilidad de los suelos ha empeorado (Heger, Zens y Bangalor 2018).

Sin embargo, de nuevo es más complejo de lo que parece. Los datos disponibles sobre productividad primaria son datos promedios para áreas grandes, pero cada parcela tiene sus propias características. Los estudios a nivel de parcela siempre tienen muestras pequeñas que no son suficientemente representativas para extrapolar a regiones extensas. Hay datos sobre cuantas personas viven en áreas con suelos frágiles y/o degradados, pero no se sabe cuántas de ellas son pobres. Igual como con los cambios climáticos, la relación entre la degradación de los suelos y el grado de pobreza no es ni linear ni mecánica; está mediada por las dinámicas de los mercados, las migraciones, los sistemas de producción, las actividades no agropecuarias, entre otras condicionantes. Además, la misma pérdida de nutrientes en un suelo superficial puede afectar los rendimientos de una forma devastadora, mientras que en un suelo profundo ni se percibe. Hay razones para creer que la degradación de los suelos afecta más a las familias rurales pobres. Muchas de ellas siembran cultivos anuales en tierras frágiles, fácilmente degradables (Scherr 1999). En promedio invierten menos en fertilizantes y riego (Baumgarten y Cherlet 2016). El crecimiento económico nacional reduce menos la pobreza en países donde una proporción más

¹¹ Este mismo estudio menciona que para 2010 el porcentaje de pobladores rurales que vivía en zonas degradadas había subido a 14,3%. Vale mencionar que estos investigadores parecen utilizar una definición de “población rural” que es más amplia que la que emplean muchos gobiernos.

¹² Además, el uso intensivo de algunos fertilizantes puede acidificar los suelos y perturbar su fauna y flora.

alta de su población vive en áreas degradadas; lo que sugiere que esas zonas se vuelven reductos de pobreza crónica (Barbier y Hochard 2016). No obstante, nuevamente, tampoco habría que subestimar la motivación y capacidad de las familias de bajos ingresos para encontrar formas de minimizar o revertir los efectos de la degradación de los suelos; su propia sobrevivencia puede depender de ello (Scherr 2000).

La imagen clásica de la “trampa de la pobreza”, donde una familia rural pobre depende principalmente de sembrar cultivos anuales y su productividad de trabajo cae cada vez más debido a la erosión de los suelos, resulta demasiado simplista para el contexto regional. Las familias pobres en las zonas degradadas dependen de fuentes muy diversas de ingresos, incluyendo actividades no agropecuarias y transferencias, producción intensiva a pequeña escala y empleo agropecuario asalariado, entre otros. Ello dificulta aislar los efectos de la degradación de los suelos, aunque no implica que no existan.

2.4 La disponibilidad de agua limpia

Cada ser humano necesita agua para sobrevivir, y los pobladores rurales pobres tienen problemas serios de acceso a fuentes de agua de buena calidad. Generalmente, cuando se les pregunta sobre sus problemas relacionados con el medio ambiente, es el primer tema que sacan a relucir.

Se calcula que 18 millones de pobladores rurales no cuentan con acceso a fuentes mejoradas de agua que protegen el recurso hídrico de materia fecal y otros contaminantes. Entonces, para una parte significativa de los que se supone sí tienen acceso al agua, su calidad no es confiable. Hay una fuerte correlación entre la falta de acceso a fuentes mejoradas de agua y bajos niveles de ingresos monetarios, pertenencia a grupos indígenas o afros y habitar lugares menos densamente poblados (Garzón y Sturzenegger 2016; Mejía, Castillo y Vera 2016; Rangel Soares *et al.* 2002). Es probable que las desigualdades socioeconómicas en el acceso al agua, la falta de inversión suficiente en infraestructura y los problemas de gestión de los sistemas hídricos sean las principales causas de la falta de disponibilidad segura de agua de buena calidad para esta población. Empero, los problemas ambientales también influyen. Los cambios climáticos generan mayor estrés hídrico en muchas partes de la región (IPCC 2019; Mejía, Castillo y Vera 2016). Asimismo, la pérdida de vegetación influye en la cantidad y distribución de la precipitación, y la compactación del terreno limita la infiltración del agua en el suelo; todo lo cual puede afectar la disponibilidad del agua, sobre todo en la época seca (Ellison *et al.* 2017). De esta manera, la sedimentación producto de la erosión del suelo perjudica los sistemas de agua; mas también hay problemas fuertes de contaminación del recurso por desechos orgánicos, relaves mineros, derrames petroleros, agroquímicos, etc., sobre todo cerca de cultivos agroindustriales y hortícolas, minas, pozos petroleros y lugares poblados que carecen de letrinas.

Como resultado de estos problemas, millones de personas tienen que dedicar más de una hora al día a cargar agua, sobre todo mujeres y niños (Rangel Soares *et al.* 2002). La falta de acceso a fuentes seguras de agua está asociada con tasas de mortalidad y morbilidad infantil más altas y menor rendimiento escolar (Ortiz-Correa, Rezende Filho y Dinar 2016). Asimismo, la contaminación química y mineral genera múltiples problemas de salud, tanto agudos como crónicos; y, entre otras cosas, ello ha contribuido a un alza significativa en la incidencia de enfermedades crónicas entre los niños de la región (Laborde *et al.* 2015; Yacoub, Duarte y Boelens 2015). En muchos ríos y lagos, la contaminación perjudica a los pescadores de forma significativa.

2.5 Los efectos tóxicos de los plaguicidas y del mercurio

Además de afectar la fauna y flora silvestre, el uso de plaguicidas en la región ha causado problemas serios para la salud de muchas familias rurales pobres, incluyendo pequeños agricultores y obreros agrícolas, entre otros. Estos problemas se presentan por casi todos lados, pero son más agudos donde se cultivan perecederos como hortalizas, frutales, flores ornamentales y cultivos agroindustriales como algodón y caña de azúcar.

Todos los años se reportan miles de casos de intoxicaciones accidentales por plaguicidas agropecuarios, al igual que decenas de muertes, pero el número verdadero es mucho mayor, ya que solo una pequeña porción de las intoxicaciones se reportan a las autoridades (Caldas 2016). Varias encuestas a pequeños agricultores por académicos han encontrado que más del 20% de los agricultores tiene por lo menos una persona en su familia que ha sido intoxicada por plaguicidas (Guzmán-Plazola *et al.* 2016; Ravnborg 2003; Wagner, Cox y Bazo Robles 2016).

El uso de plaguicidas también está asociado con enfermedades crónicas, incluyendo cánceres y problemas neurológicos, respiratorios, gastrointestinales, renales, reproductivos, endocrinológicos y dermatológicos (Nicolopoulou-Stamati *et al.* 2016). La carencia de prácticas apropiadas de aplicación, almacenaje y transporte de los plaguicidas en la mayor parte de la región agrava los riesgos.

El uso de mercurio para la minería aurífera también tiene consecuencias nefastas para salud, incluyendo problemas nerviosos, inmunológicos, digestivos, pulmonares y renales. La región tiene más de un millón de mineros artesanales en zonas forestales, y entre 25% y 33% de ellos padece de intoxicación crónica por mercurio (Steckling *et al.* 2017). Otro gran número de personas ha sido intoxicado por comer pescado proveniente de ríos contaminados con mercurio; entre ellos, muchos eran indígenas.

3. ¿Cómo influyen en la degradación ambiental los aumentos de los ingresos de los países y de las familias rurales?

Otra pregunta clave es: ¿aumentar los ingresos de los pobres mejorará el ambiente? La respuesta puede depender en parte en la escala que se analiza —por ejemplo, mundial, nacional, subnacional u hogar—. A escala nacional, en gran medida la discusión gira alrededor de dos conceptos relacionados: la “curva ambiental de Kuznets” (o EKC, por sus siglas en inglés) y la “transición forestal”.

3.1 La curva ambiental de Kuznets y la transición forestal: la teoría

Poco años después del informe Brundtland (WCED 1987), el Banco Mundial popularizó el concepto de la curva ambiental de Kuznets (EKC) (World Bank 1992).¹³ Esta teoría postula que, cuando los países son pobres, el crecimiento económico tiende a empeorar los indicadores ambientales, pero al pasar cierto umbral de ingresos per cápita, esa relación se revierte y el crecimiento económico mitiga los problemas ambientales. Se supone que ese quiebre se da porque las sociedades más ricas valoran más los servicios ambientales y tienen mayor capacidad institucional, tecnológica y económica para superar los problemas ambientales (Stern 2004).

Ahora detallaremos algunas de las hipótesis específicas sobre la relación entre desarrollo económico y medio ambiente que forman la base para esta afirmación general (Dinda 2004; Stern 2004):

- i) Cuando las economías crecen, se reduce el peso de los sectores primarios e industriales y se expanden los sectores de servicios, que tienen menos impacto ambiental.
- ii) Los países más ricos tienen tecnologías que les permiten producir de forma más eficiente, usando menos materias primas, energía, agroquímicos y agua, generando además menos desperdicios (Lin, Yang y Ye 2018).
- iii) Los servicios ambientales son un lujo que la gente solo aprecia una vez que sus necesidades básicas están satisfechas; al expandirse las clases medias, se crea mayor demanda para productos naturales, verdes y orgánicos, junto con mayor preocupación por los impactos ambientales de las empresas (Arahata 2003).

¹³ El nombre hace alusión a la “curva de Kuznets”, postulada por Simon Kuznets en la década de 1950, que plantea que en las primeras etapas de desarrollo económico la desigualdad aumenta, pero luego disminuye, siguiendo una curva invertida.

iv) Los países con ingresos per cápita más altos tienen ciudadanos más educados y sistemas políticos más democráticos, donde la población cuenta con más información e incide más en la toma de decisiones ambientales.

v) Estos países también tienen gobiernos más fuertes y autónomos, mayor capacidad de inversión pública, así como sistemas de regulación y monitoreo ambiental más consolidados.

La transición forestal

Una aplicación específica de la EKC es la llamada “transición forestal”. Este concepto fue inventado por Alexander Mather para describir el proceso histórico a través del cual los países más desarrollados pasaron de perder bosques a expandirlos (Rudel, Schneider y Uriarte 2010). Mather y sus seguidores explican esa transición como resultado de varios factores asociados con el desarrollo económico:

i) Las mejoras tecnológicas permiten satisfacer la demanda por alimentos con menos área y a más bajo costo. Producir más empuja los precios hacia abajo. Mientras tanto, se crean nuevos empleos en la industria y los servicios, ya que la combinación de precios bajos y empleos atractivos lleva a muchos agricultores a abandonar su tierra y dedicarse a otras cosas (Culas 2007). Ello permite la regeneración de los bosques y la restauración de los suelos.

ii) El mejoramiento genético y otros cambios tecnológicos estimulan la expansión de grandes plantaciones forestales, y las nuevas técnicas de procesamiento permiten producir madera con menos volumen de materia prima (Stern 2004).

iii) Otras fuentes de energía sustituyen la leña y el carbón vegetal; además, otros materiales de construcción reemplazan la madera, reduciendo la presión sobre los bosques.

iv) La propiedad de la tierra se consolida, de tal forma que ya no hace falta escombrar una parcela para tener derechos seguros (Culas 2007; Dinda 2004).

v) Las clases medias emergentes demandan más bosques y árboles para recreación y turismo, lo cual estimula la creación de áreas protegidas y parques urbanos (Culas 2007).

vi) La creciente demanda política para un ambiente sano (muchas veces asociado con preocupaciones sobre la disponibilidad de agua), impulsa una regulación forestal más estricta.

Las críticas de la EKC y la transición forestal

La EKC y la transición forestal plantean que el crecimiento económico tiende a mitigar la pobreza y los problemas ambientales. Aunque en un inicio esos problemas se pueden acentuar, es apenas una fase transitoria, necesaria para crear la base de las mejoras subsecuentes.

Antes de examinar la evidencia empírica reciente, vale mencionar algunas críticas de esas teorías:

i) El propio crecimiento económico genera buena parte de los impactos ambientales. Las mejoras en los ingresos siempre han llevado a las naciones y las personas a consumir más productos, energía y agua, lo cual presiona a los ecosistemas. Los casos donde el deterioro ambiental se reduce o se revierte, se dan dentro de un marco general de creciente presión sobre los ecosistemas (Gould, Pellow y Schnaiberg 2008; Stern 2004).

- ii) Las regulaciones ambientales de los países de altos ingresos per cápita los lleva a importar sus productos de otros países con regulaciones menos estrictas, ello simplemente traslada el problema de un lugar a otro (Arahata 2003; Mills y Waite 2009; Stern 2004).
- iii) Sus afirmaciones generales están basadas en extrapolaciones de contextos históricos específicos; sin embargo, la situación actual difiere bastante del pasado y es poco probable que la historia se repita de la misma forma. Las teorías pueden ser válidas para ciertos problemas ambientales, pero no para todos (Dinda 2004; Mills y Waite 2009).
- iv) La hipótesis de que el crecimiento económico siempre está asociado con mayor regulación ambiental y democratización no parece concordar con la experiencia reciente a escala mundial.
- v) Si el deterioro ambiental es permanente y no se puede revertir, o hay circuitos de retroalimentación perversos que los llevan a empeorarse cada vez más, quizás la sociedad no se puede dar el lujo de permitir un período inicial de deterioro, porque luego será imposible recuperar la situación anterior (Dinda 2004).
- vi) No todos los bosques son iguales. Un aumento en el área forestal en un lugar no necesariamente compensa por la pérdida de los bosques que existían, sobre todo si los bosques nuevos tienen menos biodiversidad, carbón almacenado, retención de suelo y agua o belleza escénica.

3.2 La curva ambiental de Kuznets y la transición forestal: la práctica

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Las actividades agropecuarias y forestales generan alrededor del 40% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina; el doble del promedio mundial (Calvin *et al.* 2016). Así, el crecimiento económico no parece reducir las emisiones per cápita de CO₂ relacionadas con la parte estrictamente agropecuaria; los aspectos forestales se discuten en la siguiente sección.

Desde hace por lo menos medio siglo, las emisiones totales y per cápita que genera la agricultura han crecido de forma constante, con pequeñas oscilaciones año tras año. La expansión constante del hato bovino y el cultivo de arroz bajo riego aumentó las emisiones de metano, mientras que mayor uso de fertilizantes nitrogenados y estiércol de animales estimuló las emisiones de óxido nitroso (Calvin *et al.* 2016). Entre 1961 y 2014, el uso de fertilizantes nitrogenados en América Latina creció 2 600%, de 0,28 Mt a 7,32 Mt (Pellegrini y Fernández 2018).

Las mejoras en los ingresos per cápita en América Latina estimularon la subida rápida del consumo de carne y lácteos, elevando mucho las emisiones de CO₂ y metano (FAO 2011). Los niveles de consumo per cápita de carne pueden haberse estabilizado en los países más ricos, pero nada indica que pase lo mismo pronto en los países latinoamericanos; por ejemplo, entre 1980 y 2009, el consumo per cápita de carne en Brasil creció 3,3% por año (Rivers Cole y McCoskey 2013). Mayores ingresos per cápita en China y otros países importadores de carne también estimularon la expansión ganadera sudamericana.

Al subir el costo de la mano de obra, esta tiende a ser sustituida por maquinaria y herbicidas, estimulando las emisiones. Ello se refleja en el crecimiento constante del número de tractores y el uso de herbicidas en la región (Ervin y López-Carr 2015; Pellegrini y Fernández 2018).

El uso de agroquímicos

El uso de plaguicidas en América Latina es alto comparado a otras regiones (Liu, Pan y Li 2015; Schreinemachers y Tipraqsa 2012). El mercado regional para plaguicidas crece a un ritmo acelerado, haciéndolo el segundo mercado de más rápido crecimiento a escala mundial (Mordor Intelligence 2018).

Un estudio econométrico mundial del consumo de plaguicidas entre 1990 y 2015 concluyó que cuanto más alto sea el ingreso per cápita de un país, mayor tiende a ser su uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas. De esta manera, ello no se revierte cuando los ingresos per cápita pasan cierto umbral; es decir, no hay ninguna curva EKC en este caso (Hedlund 2018).¹⁴

La demanda por productos orgánicos y naturales sube con los ingresos per cápita, pero también crece bastante el consumo de rubros asociados con mucho uso de agroquímicos, como las hortalizas, flores y plantas ornamentales. El empleo de herbicidas se ha elevado considerablemente a partir de la introducción de variedades genéticamente modificadas resistentes a los herbicidas.

La disponibilidad de agua limpia

A diferencia de las emisiones de gases de efecto invernadero y del uso de plaguicidas, ciertos aspectos de la disponibilidad de agua limpia sí parecen mejorarse en cuanto crecen las economías. El porcentaje de la población regional con acceso a fuentes mejoradas de agua ha crecido de forma sostenida; así, entre 1990 y 2015, la proporción de pobladores rurales en la región con este acceso subió de 63% a 84% (Mejía, Castillo y Vera 2016). De igual forma, la inversión pública en obras rurales de saneamiento aumentó y ello generó mejoras notables tanto en el acceso al agua como en la disminución de la mortalidad infantil. También hay alguna evidencia de que la contaminación del agua es menor en los países de la región con los ingresos per cápita mayores, aunque no es contundente (Lee, Chui y Sun 2010).

No obstante, todavía hay vacíos grandes y mayor inversión pública en infraestructura no siempre se traduce en mayor acceso estable al agua de buena calidad. Un 30% de los servicios rurales de agua no funcionan bien, 10% de la población rural todavía depende de aguas superficiales como ríos, lagos y arroyos para su consumo; asimismo, las brechas entre las comunidades indígenas y afrodescendientes respecto de las otras comunidades siguen siendo grandes (Mejía, Castillo y Vera 2016). Hay muchos focos de escasez o contaminación fuerte del agua (Yacoub, Duarte y Boelens 2015).

Transición forestal

En el caso de la cobertura forestal y la calidad de los bosques, más evidencias respaldan las teorías de la EKC y de las “transiciones forestales”, aunque no son definitivas. Hay varios ejemplos donde la deforestación se redujo y/o la regeneración forestal creció en cuanto un país o subregión alcanzó ciertos indicadores de desarrollo económico e institucional.

Los estudios econométricos que intentan identificar una EKC para la deforestación a escala global y en América Latina han llegado a conclusiones contradictorias. Mientras que Bhattarai y Hammig (2001) y Culas (2007) afirman que existe una EKC para la deforestación en América Latina, Joshi y Beck (2017), Mills y Waite (2009) y Nguyen Van y Azomahou (2007) dicen lo contrario.

¹⁴ El estudio solo analiza el volumen de plaguicidas; siempre es posible que los países con ingresos per cápita altos usen pesticidas menos nocivos.

Los análisis históricos y geográficos más finos sobre la “transición forestal” en América Latina ayudan a entender mejor estos procesos. Por ejemplo, Redo *et al.* (2012) analizan los cambios en la cobertura forestal entre 2000 y 2010 en los siete países de Centroamérica; dichos autores encuentran que mientras que los países con niveles de índices de desarrollo humano (IDH) más altos recuperaron bosque (Costa Rica y Panamá), Guatemala y Nicaragua con IDH bajos perdieron grandes áreas. Costa Rica y Panamá tienen niveles de ingresos y educación más altos, mayor capacidad institucional, conciencia ambiental ciudadana y regímenes de propiedad más consolidados. Siguiendo la teoría de la transición forestal, los autores señalan que entre los factores que contribuyen a las mejoras en la cobertura forestal en ciertas partes de Centroamérica están la migración del campo hacia la ciudad, el abandono de las áreas rurales, el crecimiento del turismo y las actividades de servicios.

Al realizar un análisis fino, se logra ver cosas que no salen en los estudios nacionales. Por ejemplo, las dinámicas del uso del suelo difieren mucho entre las áreas de bosques coníferos, bosques secos y bosques de trópico húmedo. Mientras que los bosques coníferos, secos y las áreas agroforestales han tendido a estabilizarse o recuperarse en toda la región, los de trópico húmedo en los países con IDH bajo se pierden de forma acelerada. Eso ayuda a explicar por qué El Salvador y Honduras han presentado mejores resultados de lo que se habría esperado pensando solo en los niveles de ingreso per cápita o el IDH.

Estudios en distintas regiones de México (Bray 2010; Klooster 2003; Vaca *et al.* 2012) llegan a conclusiones parecidas. Si bien reafirman algunas hipótesis de la teoría de la transición forestal, subrayan la importancia de los factores institucionales, ecológicos y políticos propios de cada caso.

El estudio de Nanni *et al.* (2019) que analiza quince regiones donde hubo mucha expansión del área forestal entre 2001 y 2014 tiene resultados parecidos. Por un lado, identifica regiones donde la transición forestal se ha dado como resultado del abandono del campo por los agricultores, quienes encuentran mejores oportunidades en otros lugares o actividades, pero también describe otras zonas donde lo que promovió la restauración forestal fueron las condiciones comerciales, institucionales y políticas que favorecieron el manejo forestal comunitario o los sistemas agroforestales. Esa diversidad de situaciones no contradice la teoría de la transición forestal, pero subraya que toma formas distintas según el contexto.

De todos los posibles casos de transición forestal, el más importante —y difícil de evaluar— es el de la caída masiva de las tasas de deforestación en Brasil, seguida por una recuperación parcial de las mismas. Entre 2004 y 2012, el área deforestada cayó 83%, de 27 772 km²/año a 4571 km²/año, una reducción tan grande que bajó todas las emisiones latinoamericanas relacionadas con el uso del suelo a los niveles de la década de 1970 (Calvin *et al.* 2016; West, Börner y Fearnside 2019).

A primera vista, las explicaciones por esta caída calzaban bien con las teorías de una EKC y de la transición forestal. En un contexto de crecimiento económico, reducción de la pobreza, urbanización, optimización de la tecnología agropecuaria y surgimiento de clases medias preocupadas por el medio ambiente, Brasil logró mejorar la regulación pública y privada de la deforestación en la Amazonía; de esa forma, expandió las áreas protegidas, los territorios indígenas y creó instrumentos económicos para incentivar el mantenimiento de los bosques (Tritsch y Arvor 2016; West, Börner y Fearnside 2019). Además, un estudio econométrico de casi 25 000 sectores censales en 2010 encontró una EKC clara, donde las tasas de deforestación subían hasta llegar a sectores donde el ingreso familiar mediano era de un salario mínimo y luego bajaban (Tritsch y Arvor 2016).

No obstante, de 2013 en adelante las tasas de deforestación han vuelto a subir, llegando a casi 8000 km² en 2018, todavía muy por debajo de 2004, pero con claros visos de ascenso. Una posible explicación para esa alza fue la crisis económica que comenzó en 2013 —posible señal de una EKC que va en reversa en cuanto el ingreso per cápita se reduce— (Tritsch y Arvor 2016). A pesar de ello, otros analistas parecen descartar este tipo de hipótesis, enfatizando los cambios políticos coyunturales; así, ponen en duda la idea de que las tasas de deforestación son reflejo de factores más estructurales de largo plazo.

En resumen, a diferencia del deterioro ambiental relacionado con las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura y el uso de los agrotóxicos, todo indica que en ciertos lugares se han dado transiciones forestales, donde procesos de crecimiento económico y desarrollos institucionales asociados han llevado a revertir la pérdida de bosques. Sin embargo, habría que destacar que: i) ello toma distintas formas de un lugar a otro y no se da en todos los contextos; ii) no son procesos irreversibles; iii) muchas veces los bosques que quedan o que regresan a su estado anterior no tienen características ecológicas tan beneficiosas como los que se pierden; y, iv) a veces las mejoras en un lugar se dan a costo de mayor degradación en otras zonas (Rudel *et al.* 2019).

Síntesis

No se puede confiar en que el crecimiento económico per cápita vaya a resolver los problemas ambientales. Dicho crecimiento, y la reducción de la pobreza que suele estar asociada a él, no es necesario ni suficiente para cuidar los recursos naturales y el medio ambiente; incluso en algunos casos puede ser parte del problema, y no la solución.

Algunas veces, el crecimiento económico ha estado asociado con procesos estructurales que favorecen un buen manejo de los recursos naturales, pero eso no es automático. Cada contexto es distinto, y cada problema ambiental tiene diferentes características. Sin bien el crecimiento económico no obstruye la posibilidad de mejoras ambientales, tampoco las garantiza. En las últimas décadas en América Latina en cuanto más se han enriquecido las sociedades más han generado gases de efecto invernadero y aplicado plaguicidas. Mientras tanto, los resultados en cuanto a los recursos forestales y la calidad del agua han sido más variados, con avances y retrocesos marcados.

Cuadro 4. La evolución de los indicadores ambientales en cuanto aumentaron los ingresos per cápita en América Latina y el Caribe

	Impacto	Discusión
Gases de efecto invernadero	Aumentan	Mayor uso de energía, más ganado, más fertilizantes.
Agrotóxicos	Aumentan	Mayor uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas.
Agua limpia	Mixto	Mayor acceso a infraestructura de agua, pero de calidad variable; ríos y lagos más contaminados.
Bosques	Mixto	Resultados variables: deforestación cae y luego sube en Brasil; en otros países aumenta; alguna restauración forestal.

Fuente: Elaboración propia.

4. ¿Cómo se comparan los efectos ambientales de los pequeños y grandes productores?

En la sección anterior se analizó el efecto sobre el ambiente que genera un aumento de los ingresos promedio a nivel macro. Ahora se compararán los impactos ambientales producidos por las prácticas de los hogares rurales de bajos ingresos y agricultores pequeños, con los impactos de los hogares y productores con más recursos.

4.1 Los impactos ambientales de los pequeños productores

Como se mencionó previamente, existe una narrativa fuerte que enfatiza que son los pobres quienes degradan los recursos. La imagen que se presenta es la de pequeños agricultores que minan los nutrientes del suelo, sobreexplotan la fauna silvestre y los recursos pesqueros, degradan los pastos con sus animales y destruyen los bosques para sembrar, recolectar leña, aprovechar la madera y otros productos forestales. No usan prácticas de conservación de suelos, de agua y plantan pocos árboles. A veces también contaminan su ambiente utilizando plaguicidas tóxicos o mercurio para la minería artesanal.

La literatura identifica varios factores que inciden en ese comportamiento (Barbier y Hochard 2018; Barrett, Travis y Dasgupta 2011; Scherr 2000; Wunder *et al.* 2014). Así tenemos:

- i) Los pequeños productores han sido relegados a *ecosistemas frágiles*, fácilmente degradables, como las laderas y montañas, zonas áridas y regiones de trópico húmedo.
- ii) Las necesidades de supervivencia inmediata hacen que la gente pobre dé *prioridad al corto plazo*, y eso lleva a que sobreexploten sus recursos, aun cuando sepan que eso les puede perjudicar más adelante.
- iii) Muchos de los recursos naturales que usan las familias rurales pobres son de *acceso abierto* (open access) y eso favorece su sobreexplotación.
- iv) Muchas familias rurales pobres no tienen *seguridad de tenencia de la tierra*, lo cual desincentiva que hagan inversiones de mediano o largo plazo en proteger o restaurar sus recursos naturales.
- v) Las familias sin *recursos financieros* (incluyendo el acceso al crédito) carecen de los medios necesarios para ese tipo de inversión.

vi) Las personas con *escasa educación* desconocen los peligros de los plaguicidas y del mercurio, no saben cómo utilizar los pesticidas de forma segura y tienen dificultades para usar, conseguir y analizar información para la toma de decisiones sobre el uso de agroquímicos.

También existe una narrativa opuesta al enfoque anterior que enfatiza que las familias rurales pobres manejan mejor sus recursos naturales. Aquí la imagen que se presenta es la de pequeños agricultores diversificados, que usan múltiples variedades nativas y pocos agroquímicos y combustibles fósiles, plantan árboles, aprovechan las interacciones entre los árboles, los cultivos anuales y los animales, cuidando además su suelo y el agua. Sus sistemas tradicionales de roza y quema, caza y recolección de leña son más sostenibles de lo que se suele decir.

En esa narrativa, los factores claves que explican ese comportamiento incluyen los siguientes aspectos (Barbier y Bergeron 1999; Chappell *et al.* 2013; DeJanvry y Sadoulet 2006; IPCC 2019; Kaimowitz 2015; Parraguez-Vergara *et al.* 2018):

- i) Su limitado y desfavorable *acceso a los mercados de productos, insumos y empleo* lleva a muchos agricultores pobres a preferir el autoconsumo de parte de su producción y evitar el uso de insumos comprados.
- ii) La *aversión al riesgo* y necesidad de *evitar fluctuaciones estacionales* en la demanda por trabajo y los ingresos motiva a que los productores pobres prefieran sistemas más diversificados.
- iii) El *bajo costo de oportunidad de su mano de obra* les permite invertir tiempo en actividades intensivas en mano de obra, como construir obras de conservación de suelos, hacer abonos orgánicos y deshierbar de forma manual.
- iv) Los *derechos colectivos* sobre los recursos naturales y las *instituciones y normas comunitarias* permiten evitar la “tragedia de los comunes” de los recursos de acceso abierto y asegurar un manejo más sostenible.
- v) El profundo *conocimiento de su entorno* (tierras y ecología local), junto con la precariedad de su sobrevivencia, impulsa a los agricultores pobres a ser muy observadores y creativos, por lo que adaptan sus sistemas y prácticas a su contexto específico, sobre todo si llevan mucho tiempo en el lugar.
- vi) Algunos pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales de bajos ingresos tienen *culturas y cosmovisiones* con un profundo respeto por la naturaleza, que les hace menos propensos a destruirla.

Si bien la primera narrativa enfatiza los impactos ambientales negativos de los pequeños agricultores y la segunda los aspectos positivos, no son totalmente contradictorias. Las dos reconocen que los agricultores más pobres suelen usar menos agroquímicos y combustibles fósiles y que los regímenes de propiedad de “acceso abierto” promueven la sobreexplotación de los recursos. Las dos destacan la importancia de la información y el conocimiento, no más que la primera remarca lo que las familias rurales pobres no saben, mientras que la segunda hace hincapié sobre lo que sí conocen. La agrobiodiversidad, tanto de recursos genéticos como de rubros producidos, ocupa un rol central en la segunda narrativa; la primera prácticamente lo ignora.

Para algunas variables, sin embargo, las dos narrativas pronostican resultados muy distintos. La primera prevé que los agricultores pobres invertirán poco en plantar árboles o conservar suelos y

sobreexplotarán los bosques, fauna silvestre y recursos acuáticos; la segunda espera lo contrario. Dada estas diferencias en resultados esperados, en teoría debería de ser posible establecer cuál de los dos discursos es más acertado. Sin embargo, en la práctica el campo latinoamericano es muy diverso y mientras hay contextos que se aproximan más a la primera narrativa, hay otros donde la segunda se aplica de mejor forma. Además, resulta difícil extrapolar los resultados publicados al universo más amplio, ya que es probable que haya habido sesgos importantes en la selección de los casos y lugares que han sido estudiados.

Una revisión de la literatura a escala global por Knowler y Bradshaw (2007) sobre la conservación de los suelos resume bien el problema. Los autores comentan que hay estudios que muestran que los agricultores de mayor tamaño y mayor disponibilidad de recursos financieros invierten más en conservación de suelos, otros demuestran lo contrario y algunos no hallan ninguna relación significativa. Varios estudios latinoamericanos basados en encuestas de hogares en zonas específicas también encuentran resultados variables:

- i) Un estudio realizado por Agudelo *et al.* (2003) en una zona andina de laderas en Colombia encontró que la degradación ambiental no está relacionada con el nivel de pobreza de los hogares, sino solo con los rubros a que se dedicaban.
- ii) Un estudio de Ravnborg (2002) en tres cuencas en Honduras encontró que no había relación entre la riqueza de los agricultores y su adopción de prácticas de conservación de suelos o de la probabilidad que deforesten nuevas áreas.
- iii) Un estudio de Swinton y Quiroz (2003) en el altiplano peruano también halló que la sostenibilidad de los recursos no estaba correlacionada con la pobreza, en términos generales, pero que sí había cierta relación con ciertas prácticas específicas. Los agricultores pobres son más dados a dejar áreas en descanso, lo que limita la erosión y la pérdida de fertilidad de los suelos. Los productores que tienen más ganado sobrepastorean más, pero no hay ninguna relación entre el número de animales y la rotación de animales entre los potreros. Los hogares más pobres recolectan más leña.

Otro factor que complejiza aún más esta discusión es que la definición de quién es pobre o quién califica como pequeño productor varía en cada caso. Así, muchos de los estudios excluyen a las familias sin tierra o que cultivan pequeñas áreas prestadas, alquiladas o a medias entre estas modalidades.

Quizá lo más que se puede concluir es que la narrativa de que los agricultores pobres degradan sus recursos naturales por necesidad es una sobresimplificación, en el mejor de los casos. Si bien, muchas familias rurales pobres degradan sus suelos y sobreexplotan sus recursos, también hay gran cantidad de pequeños agricultores y comunidades indígenas y afrodescendientes que cuidan bien y restauran sus recursos. Además, muchas familias realizan algunas actividades favorables para el medioambiente, a la vez que hacen otras cosas que le son nocivas.

4.2 ¿Quién degrada más los recursos, los pequeños o los grandes productores?

Lo que sí está bastante claro es que, en su conjunto, los productores grandes tienen impactos ambientales negativos mucho mayores que los pequeños. Emiten más gases de efecto invernadero, deforestan y degradan más bosques y usan más plaguicidas.

Hay menos datos disponibles para los otros problemas ambientales; sin embargo, dado que un 80% de toda la tierra en fincas corresponde a unidades mayores de 100 hectáreas y, casi la mitad a unidades mayores de 1000 hectáreas, se deduce que un alto porcentaje de los recursos degradados o sobreexplotados están en manos de productores grandes y medianos (Lowder, Scoet y Raney 2016). Apenas 1% de los agricultores controlan casi el 50% de la tierra, mientras que el 80% de fincas más pequeñas tiene apenas el 13% de ella (Guereña 2016).¹⁵

Con la excepción de los territorios indígenas y afrodescendientes, las familias pobres en la región controlan un porcentaje tan pequeño de la tierra que, aunque fueran a maltratar mucho esos suelos, la consecuencia tendría un peso relativamente pequeño dentro del conjunto. Ejemplo de eso son los resultados de una encuesta de agricultores del corredor seco centroamericano en Estelí, Nicaragua, que demuestra que, aun en una zona conocida por albergar muchos productores pobres, los agricultores “no pobres” son los responsables principales de cinco prácticas dañinas para los recursos naturales en las laderas, no los más pobres (Ravnborg 2003).

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Como se explicó anteriormente, el metano (CH₄) emitido por el ganado bovino y el arroz bajo riego, el óxido nitroso (NO₃) generado por los fertilizantes, el estiércol de los animales y el dióxido de carbono (CO₂) producido por el uso de combustibles fósiles en la maquinaria agropecuaria y agroindustrial, son las principales fuentes de emisiones de GEI en el sector agropecuario. En todas esas actividades los productores medianos y grandes tienen un peso predominante.

La población de ganado bovino en la región está muy concentrada sobre todo en Brasil y Argentina, que juntos tienen más del 80% del hato regional y casi el 30% del hato mundial (USDA 2019). En 2016, el 90% del hato bovino en Brasil estaba en fincas mayores de 20 hectáreas y más del 70% en fincas mayores de 200 hectáreas (ABIEC 2016); en Argentina la situación es parecida (Scheinkerman de Obschatko 2009).

Las grandes granjas avícolas, porcinas y bovinas son las principales fuentes de estiércol. Asimismo, los productores medianos y grandes tienen la gran mayoría de la maquinaria agropecuaria y producen la mayor parte del arroz bajo riego.

Se sabe menos sobre el peso de los agricultores pobres en cuanto al uso total de fertilizantes nitrogenados, que está concentrado sobre todo en Brasil, México, Argentina y Ecuador (Hernández y Torero 2010). No obstante, es probable que los agricultores pobres consuman solo una pequeña parte del total. Alrededor del 30% de los agricultores de México y Colombia reportan que no usan ningún fertilizante químico, y se puede suponer una buena parte de los agricultores pobres estén entre ellos (DANE 2016; INEGI 2018).

Deforestación y degradación forestal

Entre 2001 y 2013, en América Latina se convirtieron casi 63 millones de hectáreas de bosques a usos agropecuarios; de ellas casi un 90% terminaron siendo usadas para potreros (Graesser *et al.* 2015). Entre 1990 y 2005, del área deforestada en América del Sur que terminó siendo usada para cultivos, más del 80% se destinó a la producción de cultivos anuales comerciales en

¹⁵ Por lo general, las cifras sobre la concentración de la tierra en América Latina omiten los territorios indígenas y afrodescendientes, los cuales generalmente no son considerado “fincas”. Esos territorios suelen estar mucho menos degradados que otras tierras.

parcelas mayores a 2 hectáreas (De Sy *et al.* 2015).¹⁶ Estos datos sugieren que la mayor parte de la deforestación en la región ha sido generada por productores comerciales, no de subsistencia.

Ello es consistente con Austin *et al.* (2017), quienes sostienen que a partir de la década de 1980 la deforestación en América Latina ha sido sobre todo ocasionada por la ganadería y la agricultura comercial de mediana y gran escala. Estos autores clasifican las tierras deforestadas entre 2000 y 2012 según el tamaño de la parcela impactada; así, encontraron que el 58% del área deforestada en el período fue en lugares donde se afectaron parcelas medianas y grandes (> de 10 hectáreas). Con la excepción de Brasil, el porcentaje de las parcelas deforestadas medianas y grandes en América Latina aumentó de forma significativa entre 2001-2006, a 2007-2012, sobre todo en Paraguay y Bolivia.

El caso brasileño es bastante particular. La gran mayoría de la deforestación latinoamericana entre 2000 y 2005 se dio allí, y fue caracterizada por ser deforestación a gran escala. Sin embargo, a partir de 2005 el gobierno brasileño tomó medidas fuertes para reducir la deforestación, lo cual afectó sobre todo a los productores medianos y grandes. Como resultado, la deforestación de áreas grandes disminuyó de forma precipitada; por ejemplo, el número de parcelas donde se deforestaron más de 500 hectáreas se redujo en un 67% entre 2001-2007 a 2008 a 2014 (Kalamandeen *et al.* 2018).

Al reducirse tanto la deforestación de gran escala en Brasil, el porcentaje atribuible a los pequeños productores aumentó (Austin *et al.* 2017). Al mismo tiempo creció el número de parcelas deforestadas menores a 1 hectárea en Brasil y otros países amazónicos; posiblemente ello tuvo relación con la expansión de la minería informal del oro (Kalamandeen *et al.* 2018).

Aun así, la tendencia predominante siguió ubicando a los ganaderos y agricultores no pobres como los responsables de la mayor parte de la deforestación en América Latina. En los últimos años, los gobiernos de Brasil y Bolivia adoptaron políticas más favorables para reducir la deforestación a gran escala; de esta forma, es de esperarse que dicha tendencia se profundice aún más (Abessa, Famá y Buruaem 2019).

Disponibilidad de agua limpia

Hay mucha evidencia de que las grandes empresas y finqueros controlan la gran mayoría del agua, que utilizan sobre todo para riego y minería (Yacoub, Duarte y Boelens 2015). No obstante, resulta difícil decir quién contamina más el agua, porque los impactos de cada grupo son bastante diferentes. Los productores grandes generan la gran mayoría de la contaminación por relaves mineros y derrames petroleros, agroquímicos y desechos animales, mientras que las familias de bajos recursos son responsables por buena parte de los desechos biológicos humanos y por la contaminación con mercurio.

Uso de plaguicidas

Los productores medianos y grandes aplican la gran mayoría de los plaguicidas usados en América Latina. Se estima que los herbicidas representaron 35% de las ventas de pesticidas en 2018;

¹⁶ Los autores refieren esto como “cultivos comerciales” y los definen como “tierras usadas para cultivos, caracterizadas por parcelas medianas (2 a 20 hectáreas) o grandes (mayores de 20 hectáreas)” (traducción propia).

y estas fueron usadas sobre todo por productores comerciales para sembrar soja y cereales con variedad genéticamente modificada (Mordor Intelligence LLP. 2018). Desde 2008, Brasil ha sido el país que más aplica plaguicidas a escala mundial; utiliza más de la mitad de todos los pesticidas usados en la región. De eso, dos tercios se emplean para la soja, el algodón, la caña de azúcar y los cítricos de los cultivos sembrados principalmente por productores medianos y grandes (Silva y Costa 2012).

Las hortalizas, frutas y flores ornamentales también consumen grandes cantidades de plaguicidas en varios países de la región. Un alto porcentaje de estos se usan por productores grandes y medianos, pero también son utilizados por muchos productores pequeños.

Cuadro 5. El peso de los productores pequeños y grandes en distintos tipos de degradación ambiental¹⁷

	Pequeños productores	Grandes productores
<i>Uso de combustibles fósiles</i>		XXX
<i>Emisiones de metano por ganado y arroz irrigado</i>		XXX
<i>Uso de insecticidas y fungicidas</i>	X	XXX
<i>Uso de herbicidas</i>		XXX
<i>Uso de urea</i>	X	XX
<i>Erosión de los suelos</i>	XX	XX
<i>Deforestación</i>	X	XX
<i>Aprovechamiento no sostenible de leña</i>	XX	
<i>Contaminación del agua por desechos biológicos humanos</i>	XXX	
<i>Contaminación del agua por desechos biológicos animales</i>		XXX
<i>Contaminación del agua por mercurio</i>	XX	X
<i>Sistemas poco biodiversos (# de rubros y variedades)</i>	X	XX

¹⁷ Este es una primera aproximación subjetiva, hecha por el autor con base en la revisión de la literatura.

5. ¿Existen políticas que reduzcan tanto la pobreza rural como el deterioro ambiental?

Desde que surgió el concepto de desarrollo sostenible, un elemento central ha sido la idea de que las políticas que reducen la pobreza también favorecen el medio ambiente, y viceversa. No obstante, algunas políticas ambientales contraen el acceso de las familias pobres a los recursos naturales que utilizan (Brockington y Wilkie 2015); asimismo, varios subsidios dirigidos a reducir la pobreza agudizan problemas ambientales (Alix-Garcia *et al.* 2013).

En tal sentido, ciertas políticas que buscan reducir la pobreza y conservar los recursos naturales no logran ninguna de las dos cosas. En particular, muchos programas integrados de conservación y desarrollo (ICDP, por sus siglas en inglés) no consiguieron ni generar emprendimientos amigables con el medioambiente a una escala significativa, ni reducir la presión sobre las áreas protegidas (McShane *et al.* 2011).

A pesar de ello, existen políticas que sí parecen ofrecer por lo menos la posibilidad de tener impactos positivos tanto desde la perspectiva social como ambiental. Esta sección final analiza algunas de ellas. En casi todos los casos, el éxito requerirá no solo políticas nuevas, sino cambios institucionales en las relaciones entre las agencias públicas, organizaciones de base, organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas acompañantes unidas a las empresas privadas. También hace falta una información base más sólida para la toma de decisiones.

5.1 Los territorios indígenas, afrodescendientes y campesinos

Las comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas tienen derechos formales para administrar o coadministrar casi la cuarta parte de la tierra de la región bajo regímenes de tenencia comunitaria, con un total de más de 435 millones de hectáreas. Ello toma varias formas, según el país, siendo las más importantes en cuanto a área, los territorios indígenas, quilombolos, reservas extractivistas y proyectos de asentamientos en Brasil; los ejidos y comunidades agrarias en México; los resguardos y las tierras de las comunidades negras en Colombia; los territorios indígenas originarios campesinos en Bolivia; y las reservas comunales, reservas indígenas, tierras de comunidades nativas y tierras de comunidades campesinas en Perú (RRI 2015).

Estas áreas se caracterizan tanto por tener grandes áreas de bosques y otros ecosistemas relativamente intactos, que ofrecen muchos servicios ambientales, como por tener niveles altos de pobreza monetaria y acceso limitado a servicios públicos. Fortalecer la seguridad de tenencia y la gobernanza de estas y otras áreas parecidas que todavía no han sido formalmente reconocidas por los gobiernos permitiría reducir la deforestación y evitar el despojo de estas tierras por gru-

pos foráneos (Blackman *et al.* 2017; Blackman y Veit 2018). De por sí eso no garantiza mejoras en los ingresos monetarios o acceso a servicios de estas comunidades, pero genera condiciones más propicias para ello, y evita que se empobrezcan aún más (Shyamsunder *et al.* 2019). También les permite a las comunidades mayor poder de decisión respecto al tipo de desarrollo que quieren y a preservar sus culturas, instituciones y tradiciones.

Para fortalecer la seguridad de la tenencia y la gobernanza no solo hace falta demarcar y reconocer. Los gobiernos tienen la responsabilidad de ayudar a las comunidades y hacer cumplir los derechos formalmente otorgados. Habría que asegurar que las comunidades tengan ciertos derechos sobre los recursos forestales, pesqueros, agua y los recursos del subsuelo, y no solo sobre la tierra misma. Donde estas áreas se traslapan con áreas protegidas, las autoridades ambientales necesitan respetar los derechos de las comunidades a gestionar o coger los recursos. También es fundamental asegurar la participación informada de toda la comunidad en la toma de decisiones, especialmente de las mujeres y de los jóvenes.

5.2 La compensación por los servicios ambientales

Una forma promisorio para asegurar que el reconocimiento de los derechos territoriales ayude a reducir la pobreza es compensar a los pobladores de las comunidades por los servicios climáticos, hidrológicos y de biodiversidad que sus territorios proveen. Esa compensación puede ser a través de pagos de dinero, pero también puede tomar la forma de mayor acceso a inversiones y servicios públicos, compensaciones en especie o mayores derechos sobre los recursos naturales (Rosa, Kandel y Dimas 2003).

Un estudio reciente estima que América Latina tiene unos 186 programas o proyectos de pago de servicios ambientales (PSA), los cuales abarcan 33 millones de hectáreas, de los que el 95% está enfocado en bosques (Forest Trends 2019, citado en Durango *et al.* 2019). El sector público financia aproximadamente dos tercios de estos programas, mientras que las empresas privadas y las ONG costean el resto (Ezzine de Blas, LeCoq y Guevara 2017 citado en Durango *et al.* 2019).

Los territorios grandes ofrecen las principales oportunidades para compensar a las comunidades de bajos ingresos por sus servicios ambientales; ello debido a que es una situación poco común donde gente pobre tiene activos físicos de mucho valor y que no son reconocidos. Como esos territorios suelen tener baja densidad poblacional, es probable que esta oportunidad solo aplique a unos millones de personas —no decenas de millones—, pero estas son de las personas más pobres de la región, por lo menos en términos monetarios.

Varios países ya tienen programas de esta índole, incluyendo Brasil, Costa Rica, Ecuador, México y Perú, entre otros. Sin embargo, son relativamente pequeños, tanto en área atendida como en el monto pagado por hectárea. Eso ha circunscrito su impacto sobre la pobreza, pues en la mayor parte de los casos el resultado parece haber sido positivo, pero modesto (Alix-García, Sims y Yañez-Pagans 2015; Blundo-Canto *et al.* 2018). La mayor parte de estos programas se limitan a pagar por no deforestar, cuando quizá podrían lograr más si fomentaran un manejo más activo y/o impulsaran esfuerzos para construir capital social y humano.

Entre los programas y proyectos que compensan a los pequeños productores individuales están aquellos que subsidian la reforestación o adopción de sistemas agroforestales, al igual que la conservación de suelos, o que ofrecen sobrepagos a través de mercados certificados como los

de comercio justo u orgánico. La evidencia sugiere que estos pueden tener impactos sociales y ambientales positivos, aunque hasta ahora en una escala limitada (Pagiola, Rios y Arcenas 2008; Ruben y Fort 2012; Wunder 2008). Si bien tales iniciativas apoyan familias de bajos ingresos, raras veces estas son las más pobres. Dado los altos costos de transacción de dichos proyectos, resulta esencial encontrar mecanismos organizativos y de gestión con la finalidad de reducir los costos por productor o por hectárea.

Es probable que el programa público más grande hasta ahora, que paga a los pequeños productores para el desarrollo de sistemas forestales o agroforestales, sea “Sembrando Vida”, en México, con una meta de incorporar 400 000 productores y establecer un millón de hectáreas de nuevas parcelas agroforestales en los próximos años (Secretaría de Bienestar 2019). Recién fue establecido en 2019 y aun es demasiado temprano para evaluar los resultados, pero seguramente aportarán lecciones importantes.

5.3 El manejo forestal comunitario

Otra forma de asegurar que el control comunitario sobre las áreas forestales se convierta en beneficios para las familias de bajos ingresos es la promoción del manejo forestal comunitario, con fines maderables o no maderables. Los principales países donde ello se ha impulsado con alguna continuidad como política de Estado han sido México, Guatemala y Honduras; y en todos ha dado buenos resultados.

México tiene cientos de empresas forestales comunitarias en zonas marginadas, las cuales producen millones de metros cúbicos de madera cada año y generan miles de empleos; y buena parte de ellas son rentables (Cubbage *et al.* 2015). De igual forma, las cooperativas forestales de Honduras manejan más de medio millón de hectáreas de bosques de forma sostenible y emplean miles de personas (Del Gatto 2013). Las concesiones forestales comunitarias del Petén, en Guatemala, han logrado aumentar los ingresos familiares de los participantes y conservar los bosques en buen estado (Bocci *et al.* 2018).

También hay casos exitosos de manejo forestal comunitario más localizados (véase Humphries *et al.* 2020), pero, si no se implementan políticas forestales que favorezcan esos esfuerzos, la mayor parte de las iniciativas financiadas por proyectos externos colapsarán al terminar los mismos. Entre las trabas más comunes están la sobrerregulación, el escaso acceso al crédito, y la poca asesoría técnica y gerencial (Shyamsunder *et al.* 2019).

5.4 Los servicios técnicos, comerciales, gerenciales y organizativos

Los agricultores de bajos recursos se podrían beneficiar mucho de los procesos de acompañamiento técnico, comercial, gerencial y organizativo que les ayuden a adoptar prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras más sostenibles. Además de reducir la degradación de los recursos naturales, habría oportunidades para reducir costos, generar mayor valor agregado, conseguir precios más altos, evitar intoxicaciones y enfermedades. También se resalta la importancia de ajustar los sistemas de producción para adaptarse a los cambios climáticos (Jarvis *et al.* 2019).

Infelizmente, la tendencia de las últimas décadas de dejar la provisión de tecnología para los pequeños productores, principalmente en manos de los distribuidores privados de semillas e

insumos, va en el sentido contrario. Esos distribuidores tienen incentivos fuertes para promover el uso de agroquímicos y sustituir la diversidad de variedades locales por unas pocas variedades que ellos mismos comercializan (Agudelo y Kaimowitz 1991).

Por otro lado, tampoco es realista (y posiblemente no deseable) pensar en un regreso a grandes servicios de extensión pública para acompañar a los pequeños productores. Es probable que la mejor opción para el futuro sea promover una diversidad de ofertantes, incluyendo cooperativas, asociaciones de productores, federaciones indígenas y afrodescendientes, universidades y escuelas técnicas, ONG, agencias públicas, alianzas entre empresas, compradores y comunidades, distribuidores privados de insumos biológicos y empresas consultoras, entre otros. Esa oferta se puede estimular ofreciendo fondos públicos concurrentes y se puede mejorar promoviendo cursos de formación y redes de intercambio. Las nuevas tecnologías digitales también ofrecen oportunidades promisorias para hacer llegar información individualizada a los productores con costos muy bajos.

Estos nuevos servicios tendrán que tomar en cuenta las necesidades específicas de las mujeres, jóvenes, indígenas y afrodescendientes; grupos marginados por buena parte de los servicios actuales. Ello tiene especial importancia en el contexto actual, ya que está muy desaprovechado el potencial del trabajo femenino productivo en el campo, crece la población rural indígena, la edad promedio de los agricultores es muy alta y se necesita formar una nueva generación de productores. Habría que ofrecer prácticas apropiadas para sus situaciones, tomar en cuenta sus lenguas y formas de pensar y llegar a ellos a través de organizaciones, personas y medios de comunicación en que confían.

5.5 Las oportunidades de empleo no agropecuario

Un elemento central de la teoría de la transición forestal sostiene que crear empleo no agropecuario reduce el número de agricultores en zonas con bajo potencial agrícola, lo cual disminuye la presión sobre los bosques. Se supone que ese tipo de empleo, a la vez, reduce la pobreza y ayuda al ambiente.

No obstante, la realidad es más compleja. La migración del campo puede debilitar las tradiciones e instituciones locales que han permitido conservar los recursos y reducir la disponibilidad de mano de obra para el manejo forestal, control de incendios y conservación de suelos. Cuando los migrantes mandan remesas a sus comunidades de origen, una parte de ellas se usan para actividades productivas, con impactos ambientales diversos (Hecht, Kandel y Morales 2012).

Sin embargo, resulta difícil imaginar un campo más próspero, equitativo y sostenible que no ofrezca más empleo no agropecuario, que a la vez brinde alternativas que no sean cultivar o pastorear en tierras poco aptas para ello y diversos tipos de servicios para los agricultores, forestales, pescadores y sus familias. Para esto hacen falta políticas fiscales, inversiones, compras públicas y programas de formación técnica e incubación de negocios que estimulen las actividades no agropecuarias en los poblados del campo y en las pequeñas ciudades aledañas. Los mejores resultados se dan cuando se combinan distintas líneas de acción, las comunidades participan en definir las prioridades de inversión y cuando hay fuertes inversiones públicas de diversa índole que generan liquidez local (Ramírez 2019).

5.6 Nivelar la cancha reduciendo las desigualdades en acceso a derechos, servicios e inversión pública

Una razón clave por la cual los medianos y grandes productores han podido acumular —y degradar— tanta tierra, emitir tantos gases y aplicar tantos agroquímicos tóxicos y contaminantes es porque muchas políticas de tenencia, crédito, subsidios, infraestructura y servicios les han favorecido de forma muy ventajosa. En parte, como resultado, los pequeños agricultores han perdido oportunidades de mejorar sus ingresos y han sido relegados a tierras con condiciones desfavorables y ecológicamente frágiles. Los más perjudicados de esas dinámicas han sido las mujeres, los jóvenes, los indígenas y los afrodescendientes.

Un estudio internacional reciente, que incluye los casos de Perú, Brasil y Chile, concluyó que casi siempre le resulta más fácil, rápido y barato a una empresa privada formalizar sus derechos de propiedad rural que a una comunidad indígena, afro o campesina (Notess *et al.* 2018).

Existe una tendencia general en la región para concentrar los apoyos agropecuarios en los productores medianos y grandes, al igual que en atender a los pequeños productores con programas sociales. Por ejemplo, estudios en México demuestran que el 10% de los productores más grandes y un pequeño número de Estados con condiciones favorables para la producción agrícola concentran la mayor parte de los apoyos para comercialización, subsidios energéticos e hídricos y adquisición de activos productivos, entre otros (Robles Berlanga 2017). Ello promueve el uso excesivo e ineficiente de energía no renovable, agua, agroquímicos y el crecimiento del hato bovino, además de darle una ventaja competitiva a los productores grandes sobre los pequeños. Revertir esa tendencia es fundamental, tanto para reducir la pobreza como el deterioro ambiental.

5.7 Los indicadores de pobreza, riqueza y medio ambiente

Un limitante grande para analizar las interrelaciones entre pobreza, riqueza y medio ambiente ha sido la falta de datos a escala país o región subnacional, así como de datos desagregados por género, etnicidad y raza. A pesar de que estos temas se han discutido por décadas, es sorprendente lo poco que se sabe todavía sobre aspectos claves como los efectos de la degradación de los suelos y bosques sobre la pobreza, las problemáticas específicas de las mujeres, indígenas y afrodescendientes o la relación entre el tamaño y tipo de empresas y los indicadores ambientales. Esta carencia de información confiable tiene consecuencias negativas importantes: dificulta evaluar el éxito y fracaso de las políticas y favorece la diseminación de visiones ideologizadas, con poco fundamento empírico. Además, sin información contundente sobre la magnitud de los problemas, lo más fácil es concluir que no son importantes y no se los prioriza.

Sin duda, las dificultades metodológicas para definir y medir indicadores apropiados son parte del problema. Los avances recientes en tecnologías de teledetección e información geográfica han permitido mejoras en ese sentido, pero aún tienen muchas limitaciones para recopilar información económica en cuanto a parcelas u hogares. Las encuestas disponibles a nivel de hogar no son representativas del universo de situaciones rurales.

Este es el momento para retomar la discusión sobre posibles indicadores y la recopilación de los datos necesarios para calcularlos. Todo indica que los impactos sociales de la degradación de los recursos naturales aumentarán mucho en las próximas décadas, y será muy difícil mitigarlos sin poder medirlos.

Cuadro 6. Políticas que pueden reducir la pobreza y la degradación de los recursos naturales en América Latina y el Caribe

Tipo	Políticas específicas
Tenencia	-Demarcar, titular y garantizar la integridad de territorios colectivos indígenas y afrodescendientes y otras comunidades forestales tradicionales. -Dar concesiones forestales a grupos comunitarios para el manejo forestal sostenible.
Regulatorios	-Reducir la carga regulatoria para el manejo forestal comunitario. -Restringir el uso de plaguicidas dañinos para la salud.
Incentivos	-Compensar a los integrantes de las comunidades o familiares que reducen la degradación forestal (por ejemplo con pagos, acceso a servicios, seguridad de tenencia). -Reorientar la inversión pública rural hacia actividades de producción sostenible de los pequeños productores. -Facilitar esquemas privados de comercialización que premien la adopción de prácticas más sostenibles.
Información y educación	-Fomentar actividades pedagógicas y de asistencia técnica productiva, comercial, organizativa y gerencial para pequeños productores relacionados con la agricultura sostenible, manejo de bosques, suelos y agua, agroforestería y adaptación al cambio climático.
Indicadores	-Recopilar y analizar más información sobre las relaciones entre pobreza, riqueza y recursos naturales a nivel de hogar y territorio, con información desglosada por género y etnicidad.
Toma de decisiones	-Promover esquemas de participación comunitaria y de las organizaciones de base en la definición de las políticas y el diseño de programas.
Otro	-Adecuar todas estas políticas a las características y necesidades de grupos relevantes, incluyendo indígenas, afrodescendientes, mujeres y jóvenes.

6. Conclusión

Todavía hay mucho por aprender con respecto a las complejas interacciones entre pobreza y recursos naturales en América Latina y el Caribe. Para muchas de las preguntas planteadas, todavía no hay respuestas concluyentes, por lo menos en cuanto a la magnitud de los efectos. En muchos casos hace falta más información relevante y desglosada para arribar a conclusiones definitivas.

No obstante, sabemos lo suficiente para afirmar algunas conclusiones básicas:

- i) La región enfrenta crecientes problemas ambientales que, de alguna forma, afectan a todos.
- ii) Si bien los efectos de la degradación de los recursos naturales sobre la pobreza en su mayor parte no han sido muy visibles, existen y son relevantes, y algunos de ellos tienden a crecer.
- iii) La pobreza no es la única causa del deterioro ambiental en la región y, probablemente, tampoco la principal.
- iv) No habría que generalizar sobre los efectos ambientales ocasionados por las familias rurales pobres; así como existen quienes degradan sus recursos, hay otros que los mejoran y otros tantos que realizan algunas prácticas con efectos positivos y otros con efectos contrarios.
- v) El crecimiento económico puede facilitar la superación de algunos problemas ambientales, pero no es necesario ni suficiente y, en algunos casos, más bien agrava los problemas.
- vi) Aún en el mejor de los casos, el crecimiento económico no sustituye la necesidad de políticas ambientales de los gobiernos, de las empresas y de la sociedad civil.

Afortunadamente, también se sabe suficiente para identificar algunas políticas con buen potencial para reducir tanto la pobreza como la degradación ambiental. Estas incluyen diversas políticas de tenencia, inversión pública, tecnología, educación, infraestructura, monitoreo y toma de decisiones que reorientan las normas y el gasto público hacia la compensación de las familias pobres por actividades sostenibles, así como a la reducción de las trabas burocráticas para ellas y el ofrecimiento de servicios complementarios. También incluyen ayudarles a garantizar sus derechos sobre los recursos naturales que han manejado, al igual que su seguridad física. Diseñar estas políticas de forma adecuada requerirá recopilación de datos, investigaciones, procesos de diálogo y consulta, entre otras cosas.

Referencias

- Abessa, D., Famá, A. y Buruaem, L., 2019.** The Systematic Dismantling of Brazilian Environmental Laws Risk Losses on All Fronts. *Nature Ecology & Evolution* 3: 510-511.
- Adams, S. et al., 2015.** *Turn Down The Heat: Confronting the New Climate Normal*, vol. 3: Latin America and the Caribbean. Washington D. C. The World Bank.
- Agudelo, L.A. y Kaimowitz, D., 1991.** Institutional Linkages for Different Types of Agricultural Technologies: Rice in the Eastern Plains of Colombia. *World Development* 19 (6): 697-703.
- Agudelo, C., Rivera, B., Tapasco, J., y Estrada, R., 2003.** Designing Policies to Reduce Rural Poverty and Environmental Degradation in a Hillside Zone of the Colombian Andes. *World Development* 31 (11): 1921-1931.
- Alcamo, J., Bennett, E. M. y Asan, R. M., 2003.** *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington D. C. Island Press.
- Alix-Garcia, J. M., McIntosh, C., Sims, K. R.E. y Welch, J., 2013.** The Ecological Footprint of Poverty Alleviation: Evidence from Mexico's Oportunidades Program. *The Review of Economics and Statistics* 95 (2): 417-435 (disponible en: https://gps.ucsd.edu/_files/faculty/mcintosh/mcintosh_publications_ecological.pdf).
- Alix-Garcia, J.M., Sims, K. R. E. y Yañez-Pagans, P., 2015.** One One Seed from Each Tree? Environmental Effectiveness and Poverty Alleviation in Mexico's Payments for Environmental Services Program. *American Economic Journal: Economic Policy* 7 (4): 1-40.
- Andersen, L. y Verner, D. 2010.** Simulating the Effects of Climate Change on Poverty and Inequality. En *Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate: Social Implications of Climate Change for Latin America and the Caribbean*, editado por D. Verner (Ed.). Washington, D. C. The World Bank, pp. 249-265.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauche, S., Borner, J., Smith-Hall, C. y Wunder, S., 2014.** Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global Comparative Analysis. *World Development* 64 (Supplement 1) diciembre: S12-S28.
- Angulo, R., Solano, A. y Tamayo, A., 2018.** *La pobreza rural en América Latina: ¿qué dicen los indicadores sobre la población indígena afrodescendiente de la región?* Documento de trabajo 246. Instituto de Estudios Peruanos, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Lima (disponible en: http://repositorio.iep.org.pe/bitstream/IEP/1135/1/Roberto-Angulo_Ang%C3%A9lica-Solano_Ana-Tamayo_Pobreza-rural-America-Latina-indicadores-poblacion-indigena-afrodescendiente.pdf).
- Arahata, K., 2003.** Income Growth and Pesticide Consumption in the Future: Applying the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. Ponencia presentada a la American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Montreal, Canadá. 23-30 de julio.
- Arnold, M., Kohlin, G., Persson, R. y Shepherd, G., 2003.** *Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade?* CIFOR Occasional Paper N.º 39. Bogor. Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), 2016.** *Perfil da Pecuária no Brasil: Relatório Anual 2016*. São Paulo. ABIEC.
- Austin, K. G., González-Roglich, M., Schaffer-Smith, D., Schwantes, A. M. y Swenson, J. J., 2017.** Trends of Size of Tropical Defor-

estation Events Signal Increasing Dominance of Industrial-Size Drivers. *Environmental Research Letters* 12 (5) (disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa6a88/pdf>).

Barbier, B. y Bergeron, G., 1999. Impact of Policy Interventions on Land Management in Honduras: Results of a Bioeconomic Model. *Agricultural Systems* 60 (1): 1-16.

Barbier, E. B. y Hochard, J. P., 2016. Does land degradation increase poverty in developing countries? PLoS ONE mayo, 11 (5) (disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0152973>).

Barbier, E. B. y Hochard, J. P., 2018. Land Degradation and Poverty: Review Article. *Nature Sustainability*, 1, noviembre: 623-631.

Barrett, C. B., 2008. Poverty Traps and Resource Dynamics in Smallholder Agrarian Systems. En *Economics of Poverty, Environment, and Natural Resource Use*. R. B. Dellink y A. Ruijs (Eds.). Springer. Dordrecht, pp. 17-40.

Barrett, C. B., Travis, A. J. y Dasgupta, P., 2011. On biodiversity conservation and poverty traps. *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* 108 (34): 13907-13912.

Baumgarten, P. y Cherlet, J., 2016. Institutional Framework of (In)action Against Land Degradation. En *Economics of Land Degradation and Improvement: A Global Assessment for Sustainable Development*, E. Nkonya, A. Mirzabaev, J. V. Braun (Eds.). Cham. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Springer Open Press, pp. 33-54.

Bebbington, A., Escobar, J., Soloaga, I. y Tomaselli, A. (Eds.), 2016. *Trampas territoriales de pobreza, desigualdad y baja movilidad social: los casos de Chile, México y Perú*. Centro de Estudios Espinosa Yglesias. Ciudad de México. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (Rimisp) y Universidad Iberoamericana (disponible en: <https://rimisp.org/TRAM-PASTERRITORIALES.final.pdf>).

Berdegue, J. A., Reardon, T., Escobar, G. y Echeverría, R., 2000. Policies to Promote Non-Farm Rural Employment in Latin America. *ODI Natural Resources Perspectives* 55: 1-4.

Bhattarai, M. y Hammig, M., 2001. Institutions and the Environmental Kuznets Curve for Deforestation: A Crosscountry Analysis for Latin America, Africa, and Asia. *World Development* 29 (6): 995-1010.

Blackman, A., Corral, L., Santos-Lima, E. y Asner, G., 2017. Titling Indigenous Communities Protects Forests in the Peruvian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*: 1-6.

Blackman, A. y Veit, P., 2018. Titled Amazon Forest Communities Cut Carbon Emissions. *Ecological Economics* 153, noviembre: 56-67.

Blundo-Canto, G., Bax, V., Quintero, M., Cruz-García, G. S., Groeneveld R. A. y Perez-Marulanda, L., 2018. The Different Dimensions of Livelihood Impacts of Payment for Environmental Services Schemes: A Systematic Review. *Ecological Economics* 149, julio: 160-183.

Bocci, C., Fortmann, L., Sohngen, B. y Milian, B., 2018. The Impact of Community Forest Concessions on Income: An Analysis of Communities in the Maya Biosphere Reserve. *World Development* 107 (C), julio: 10-21.

Bray, D. B., 2010. Forest Cover Dynamics and Forest Transitions in Mexico and Central America: Towards a "Great Restoration?". En *Reforesting Landscapes: Linking Pattern and Process*. Landscape Series 10, H. Nagendra y J. Southworth (Eds.). Dordrecht, Springer Science and Business Media, pp. 85-203.

Brockington, D. y Wilkie, D., 2015. Protected Areas and Poverty. *Philosophical Transactions B*, 370: 1-6.

Bunn, C., Laderach, P., Ovalle-Rivera, O., Kirschke, D., 2015. A Bitter Cup: Climate Change Profile of Global Production of Arabica and Robusta Coffee. *Climatic Change* 129 (1-2): 89-101.

Burkett-Cadena, N. D. y Vittor, A. Y., 2018. Deforestation and Vector Borne Disease: Forest Conversion Favors Important Mosquito Vectors of Human Pathogens. *Basic and Applied Ecology* 26, febrero: 101-110.

Caicedo Meneses, C. M., 2019. La pobreza como determinante del consumo de leña para cocinar y su efecto en la deforestación de los bosques del Ecuador entre 1982-2017. Tesis de Maestría en Economía del Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Quito.

Caldas, E. D., 2016. Pesticide Poisoning in Brazil. *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*: 1-9.

Calvin, K. V., Beach, R., Gurgel, A., Labriet, M. y Loboguerrero Rodríguez, A. M., 2016. Agriculture, Forestry, and Other Land Use Emissions in Latin America. *Energy Economics* 56, mayo: 615-624.

Caminade, C., McIntyre, K. M. y Jones, A. E., 2019. Impact of Recent and Future Climate Change on Vector Borne Disease. *Annals of the New York Academy of Science* 1436 (1): 157-173.

Campari, J. S., 2002. Challenging the Turnover Hypothesis of Amazon Deforestation: Evidence from Colonization Projects in Brazil. Tesis doctoral, University of Texas, Austin.

Caruso, G. D., 2017. The Legacy of Natural Disasters: The Intergenerational Impact of 100 Years of Disasters in Latin America. *Journal of Development Economics* 127, julio: 209-233.

Challinor, A. J., Watson, J., Lobell, D. B., Howden, S. M., Smith, D. R. y Chhetri, N., 2014. A Meta-analysis of Crop yield under

Climate change and Adaptation. *Nature Climate Change* 4: 287-291.

Chappell, M. J., Wittman, H., Bacon, C. M., Ferguson, B., García-Barrios, L., García-Barrios, R., Jaffee, D., Lima, J., Méndez, E., Morales, H., Soto-Pinto, L., Vandermeer, J. y Perfecto, I., 2013. Food sovereignty: an alternative paradigm for poverty reduction and biodiversity conservation in Latin America. *F1000Research* 2 (235): 1-17.

Chomitz, K. (con P. Buys, G. DeLuca, T. S. Thomas y S. Wertz-Kanounnikof), 2007. ¿Realidades antagónicas? Expansión agrícola, reducción de la pobreza y medio ambiente en los bosques tropicales. Washington D. C. Banco Mundial.

Cubbage, F. W., Davis, R. R., Rodríguez-Paredes, D., Mollenhauer, R., Kraus-Elsin, Y., Frey, G. E., González-Hernández, I. A., Albarrán-Hurtado, H., Salazar-Cruz A. M. y Chemor-Salas, D. N., 2015. Community Forestry Enterprises in Mexico: Sustainability and Competitiveness. *Journal of Sustainable Forestry* 34 (6-7): 623-650.

Culas, R., 2007. Deforestation and the Environmental Kuznets Curve: An Institutional Perspective. *Ecological Economics* 61 (2-3): 429-437.

Dávalos, L. M., Sánchez, K. M. y Armenteras, D., 2016. Deforestation and Coca Cultivation Rooted in Twentieth Century Development Projects. *Bioscience* 66 (11) noviembre: 974-982.

De Sy, V., Herold, M., Achard, F., Beuchle, R., Clevers, J. G. P. W., Lindquist, E. y Verchot, L., 2015. Land Use Patterns and Related Carbon Losses Following Deforestation in South America. *Environmental Research Letters* 10 (12), noviembre: 1-15.

Debela, B., Shively, G., Angelsen, A. y Wik, M., 2012. Economic Shocks, Diversification, and Forest Use in Uganda. *Land Economics* 88 (1) febrero: 139-154.

DeJanvry A. y Sadoulet, E., 2006. Progress in the Modelling of Rural Household's Behavior Under Market Failures. En *Poverty, Inequality, and Development: Essays in Honor of Erik Thorbecke*, A. DeJanvry y R. Kanbur (Eds.). Nueva York. Springer, pp. 155-181.

DeJanvry, A. y Sadoulet, E., 2000. Rural Poverty in Latin America, Determinants and Exit Pathways. *Food Policy* 25: 389-409.

Del Gatto, F., 2013. Community Forestry in Honduras: A Path Towards Better Governance. *Forest Trends Information Brief* 8, Washington D. C. (disponible en: https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/community-forestry-in-honduras_english-pdf.pdf).

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), 2016. Tercer Censo Nacional Agropecuario, tomo 2: Resultados. Bogotá. DANE.

Dinda, S., 2004. Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics* 49: 431-455.

Donatti, C. L., Harvey, C. A., Martínez-Rodríguez, M. R., Vignola, R. y Rodríguez, C. M., 2019. Vulnerability of Smallholder Farmers to Climate Change in Central America and Mexico: Current Knowledge and Research Gaps. *Climate and Development* 11 (3): 264-286.

Durango, S., Sierra, L., Quintero, M., Sachet, E., Paz, P., Da Silva, M., Valencia, J. y Le Coq, J. F., 2019. Estado y perspectivas de los recursos naturales y los ecosistemas en América Latina y el Caribe (ALC). 2030-Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, N.º 9. Santiago de Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/3/ca5507es/ca5507es.pdf>).

Eckholm, E., 1975. The Other Energy Crisis: Firewood. *Worldwatch Paper* 1, Washington D. C. World Watch.

Ellison, D., Morris, C. E., Locatelli, B., Sheil, D., Cohen, J., Murdiyarso, D., Gutiérrez, V., van Noordwijk, M., Creed, I. F., Pokorny, J., Gaveau, D., Spracklen, D. V., Bargués-Tobella, A., Ilstedt, U., Teuling, A. J., Gebrehiwot, S. G., Sands, D. C., Muys, B., y Sullivan, C. A., 2017. Trees, Forests, and Water: Cool Insights for a Hot World. *Global Environmental Change* 43, marzo: 51-61.

Ervin, D. y López-Carr, D. L., 2015. Agricultural Inputs, Outputs, and Population Density at the Country-Level in Latin America: Decadal Changes Augur Challenges for Sustained Food Production and Forest Conservation. *Interdisciplinary Environmental Review* 16: 63-76.

Fernandez, E. C. M., Soliman, A., Confalonieri, R., Donatelli, M. y Tubiello, F., 2012. *Climate Change and Agriculture in Latin America, 2020-2050: Projected Impacts and Response to Adaptation Strategies*. Washington D. C. The World Bank (disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12582>).

Field, C. B., Barros, V. R., Dokken, D. J., Mach, K. J., Mastrandrea, M. D., Bilir, T. E. y White, L. L. (Eds.), 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge y Nueva York. Cambridge University Press.

Garzón, C. y Sturzenegger, G., 2016. Los desafíos de la Agenda de Desarrollo Post-2015 para el sector de Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe: conclusiones de la Semana Mundial del Agua 2015. Washington D. C. Banco Interamericano de Desarrollo.

Gottwalt, A., 2015. Impact of Deforestation on Vector-Borne Disease Incidence. *The Journal of Global Health* (disponible en: <https://www.ghjournal.org/impacts-of-deforestation-on-vector-borne-disease-incidence-2/>).

Gould, K. A., Pellow, D. N. y Schnaiberg, A., 2008. *Treadmill of Production: Injustice and Unsustainability in the Global Economy*. Nueva York. Routledge.

Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R. y Ramankutty, N., 2015. Cropland / Pastureland Dynamics and the Slowdown of Deforestation in Latin America. *Environmental Research Letter* 10: 1-10.

Gray, L. C. y Moseley, W. G., 2005. A Geographical Perspective on Poverty – Environment Interactions. *The Geographical Journal* 171 (1) marzo: 9-23.

Guereña, A., 2016. *Desterrados: tierra, poder y desigualdad en América Latina*. Reino Unido. Oxfam International (disponible en: https://oi-files-d8-prod.s3.eu-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/file_attachments/desterrados-full-es-29nov-web_0.pdf).

Guzmán-Plazola, P., Guevara-Gutiérrez, R. D., Olguín-López, J. L. y Mancilla-Villa, O. R., 2016. Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *IDESIA (Arica)* 34 (3), junio: 67-78.

Hannah, L., Donatti, C., Harvey, C., Alfaro Martínez, E., Rodríguez, D. A., Bouroncle Seoane, C., Castellanos López, E., Díaz, F., Fung, E., Hidalgo, H. G., Imbach, P., Läderach, P., Landrum, J. P. y Solano, A. L., 2016. Regional Modeling of Climate Change Impacts on Smallholder Agriculture and Ecosystems in Central America. *Climatic Change* 141 (1) marzo: 29-45.

Hecht, S., Kandel, S. y Morales, A. (Eds.), 2012. *Migración, medios de vida rurales y recursos naturales*. San Salvador. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (disponible en: <https://environmentalmigration.iom.int/migraci%C3%B3n-medios-de-vida-rurales-y-manejo-de-recursos-naturales>).

Hedlund, J., 2018. Agriculture, Pesticide Use, and Economic Development: A Global Examination (1990-2015). **Tesis de maestría en Sociología**. North Carolina State University (disponible en: <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/35527/etd.pdf?sequence=1>).

Heger, M., Zens, G. y Bangalor, M., 2018. *Does the Environment Matter for Poverty Reduction? The Role of Soil Fertility and Vegetation Vigor in Poverty Reduction*. Policy Research Working Paper 8537. Washington D. C. World Bank (disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/732471533299978428/pdf/WPS8537.pdf>).

Hermans-Neumann, K., Gerstner, K., Geijzendorffer, I. R., Herold, M., Sepelt, R. y Wunder, S., 2016. Why Do Forest Products Become Less Available? A Pan-Tropical Comparison of Drivers of Forest Resource Degradation. *Environmental Research Letters* 11 (12/125010): 1-14 (disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/12/125010/pdf>).

Hernández, M. A. y Torero, M., 2010. Fertilizer Market Situation: Market Structure, Consumption, and Trade Patterns, and Pricing Behavior. Markets, Trade, and Institutions División. Washington D. C. International Food Policy Research Institute (disponible en: http://www.foodsecurityportal.org/sites/default/files/Fertilizer%20Market%20Situation_0.pdf).

Hertel, T. W., Burke, M. B. y Lobell, D. B., 2010. The Poverty Implications of Climate Induced Crop Yield Changes by 2030. *Global Environmental Change* 20 (4) octubre: 577-585.

Hickey, G. M., Pouliot, M., Smith-Hall, C., Wunder, S. y Nielsen, M. R., 2016. Quantifying the Economic Contribution of Wild Food Harvests to Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis. *Food Policy* 62, julio: 122-132.

Humphries, S., Holmes, T., Carvalho de Andrade, D. F., McGrath, D. y Dantas, J. B., 2020. Searching for Win-Win Forest Outcomes: Learning-by-doing, Financial Viability, and Income Growth for a Community-Based Forest Management Cooperative in the Brazilian Amazon. *World Development* 125: 1-13 (disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/world-development/vol/125/suppl/C>).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2018. *Encuesta Nacional Agropecuaria 2017*. Ciudad de México. INEGI (disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1593/).

Inter-Governmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019. *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. World Meteorological Organization y United Nations Environment Programme (disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf).

International Energy Agency (IEA), 2010. *Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal?* París. IEA, United Nations Development Program y United Nations Industrial Development Organization (disponible en: https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/sustainable_energy/energy_poverty_howto-makemodernenergyaccessuniversal.html).

Jank, L., Barrios, S. C., do Valle, C. B., Simeão, R. M. y Alves, G. F., 2014. The Value of Improved Pastures to Brazilian Beef Production. *Crop & Pasture Science* 65 (11): 1132-1137 (disponible en: https://www.researchgate.net/publication/289852654_The_value_of_improved_pastures_to_Brazilian_beef_production/link/5698b92808ae34f3cf204749/download).

Jarvis, A., Loboguerrero, A. M., Martinez-Baron, D., Prager, S., Ramirez Villegas, J., Eitzinger, A., Born, L., Gonzalez, C., Tarapues, J., 2019. *Situación Rural de América Latina y el Caribe con 2 grados de calentamiento*. 2030 Alimentación, Agricultura y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe, N.º 10. Santiago de Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/3/ca5042en/ca5042en.pdf>).

Jessoe, K., Manning, D. T. y Taylor, J. E., 2018. Climate Change and Labor Allocation in Mexico: Evidence from Annual Fluctuations in Weather. *The Economic Journal* 128 (608) febrero: 230-261.

Joshi, P. y Beck, K., 2017. Environmental Kuznets Curve for Deforestation: Evidence Using GMM Estimation for OECD and non-OECD regions. *IForest Biogeosciences and Forestry* (10): 196-203 (disponible en: https://www.researchgate.net/publication/311622675_Environmental_Kuznets_curve_for_deforestation_evidence_using_GMM_estimation_for_OECD_and_non-OECD_regions).

Kaimowitz, D., 2015. Indigenous Peoples and Deforestation in Latin America. En *On The Edge*, The State and Fate of the World's Tropical Rainforests, C. Martin. Vancouver. Graystone Books, pp. 167-175.

Kalamandeen, M., Gloor, E., Mitchard, E., Quincey, D., Ziv, G., Spracklen, D., Spracklen, B., Adami, M., Aragão, LE. O .C y Galbraith, D., 2018. Pervasive Rise of Small-Scale Deforestation in Amazonia. *Scientific Reports* 8 (1600): 1-10.

Karfakis, P., Knowles, M., Smulders, M. y Capaldo, J., 2011. *Effects of Global Warming on Vulnerability to Food Insecurity in Rural Nicaragua*. Working Paper Series N.º 11-18. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-am900e.pdf>).

Kjellstrom, T., Briggs, D., Freyberg, C., Lemke, B., Otto, M. y Hyatt, O., 2016. Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. *Annual Review of Public Health* 37, marzo: 97-112.

Klooster, D., 2003. Forest Transitions in Mexico: Institutions and Forests in a Globalized Countryside. *The Professional Geographer* 55 (2): 227-237.

Knowler, D. y Bradshaw, B., 2007. Farmers' Adoption of Conservation Agriculture: A Review and Synthesis of Recent Research. *Food Policy* 32: 25-48.

Laborde, A., Tomasina, F., Bianchi, F., Bruné, M. N., Buka, I., Comba, P., Corra, L., Cori, L., Duffert, D. M., Harari, R., Iavarone, I., McDiarmid, M. A., Gray, K.A. Sly, P. D., Soares, A., Suk, W. A. y Landrigan, P. J., 2015. Children's Health in Latin America: The Influence of Environmental Exposures. *Environmental Health Perspectives* 123 (3), marzo: 201-209.

Laderach, P., Ramírez-Villegas, J., Navarro-Racines, C., Zelaya, C., Martínez-Vale, A., Jarvis, A., 2017. Climate Change Adaptation of Coffee Production in Space and Time. *Climatic Change* 141 (1): 47-62.

Laue, J. E. y Arima, E. Y., 2014. Spatially Explicit Models of Land Abandonment in the Amazon. *Journal of Land Use Science* 11 (1): 48-75.

Le, Q. B., Nkonya, E. y Mirzabaev, A., 2016. Biomass Productivity – Based Mapping of Global Land Degradation Hotspots. En *Economics of Land Degradation and Improvement: A Global Assessment for Sustainable Development*, E. Nkonya, A. Mirzabaev, J. V. Braun (Eds.). Nueva York. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Springer Open Press, pp. 55-84 (disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-19168-3>).

Lee, C., Chui, Y. y Sun, C., 2010. The Environmental Kuznet's Curve for Water Pollution: Do Regions Matter? *Energy Policy* 38 (1): 12-23.

Lee, D. R. y Neves, B. (con K. Wiebe, L. Lipper y M. Zurek), 2009. *Rural Poverty and Natural Resources: Improving Access and Sustainable Management*. ESA Working Paper 09-03, marzo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ak422e.pdf>).

Lin, Y., Yang, J. y Ye, Y., 2018. Spatial – Temporal Analysis of the Relationships Between Agricultural Production and Use of Agrochemicals in Eastern China and Related Environmental and Political Implications (Based on Decoupling Approach and LMDI Decomposition Analysis). *Sustainability* 10: 1-15.

Liu, Y., Pan, X. y Li, J., 2015. A 1961-2010 Record of Fertilizer Use, Pesticide Application, and Cereal Yields: A Review. *Agronomy for Sustainable Development* 35 (1): 83-93.

Llopart, M., Simões Reboita, M., Coppola, E., Giorgi, F., Porfirio da Rocha, R. y Oliveira de Souza, D., 2018. Land Use Change Over the Amazon Forest and its Impact on Local Climate. *Water* 10 (49): 1-12.

Lopez Feldman, A., 2014. *Cambio climático, distribución del ingreso y la pobreza: el caso de México*. Colección Documentos de Proyecto. Santiago. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36777-cambio-climatico-distribucion-ingreso-la-pobreza-caso-mexico>).

Lowder, S. K., Skoet, J. y Raney, T., 2016. The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholders Farms, and Family Farms Worldwide. *World Development* 87, noviembre: 16-29 (disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15002703>).

Ludewigs, T., De Oliveira D'Antona, A., Brondizio, E.S. y Hetrick, S., 2009. Agrarian Structure and Land Cover Change Along the Lifespan of Three Colonization Areas in the Brazilian Amazon. *World Development* 37 (8): 1348-1359.

Martín Larrañaga, M. (con la colaboración de Noelia Flores Marco), 2012. Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala: Woodfuel Integrated Supply / Demand Overview Mapping. Guatemala. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00038.pdf>).

Martínez Alier, J., 1995. The Environment as a Luxury Good or "Too Poor to be Green"? *Ecological Economics* 13 (1), abril: 1-10 (disponible en: https://is.muni.cz/el/1423/jaro2017/HEN581/um/Martinez-Alier_1995_The_environment_as_a_luxury_good_or_too_poor_to_be_green.pdf).

McClain, M. E., 2002. The Application of Ecohydrological Principles for Better Water Resources Management in South America. En *The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands IAHS Special Publication* 6: 193-209 (disponible en: https://www.researchgate.net/publication/251423079_The_application_of_ecohydrological_principles_for_better_water_resources_management_in_South_America).

McShane, T. O., Hirsch, P. D., Trung, T. C., Songorwa, A. N., Kinzig, A., Monteferri, B., Mutekanga, D., Van Thang, H., Dammert, J. L., Pulgar-Vidal, M., Welch-Devine, M., Brosius, J. P., Coppolillo, P. y O'Connor, S., 2011. Hard Choices: Making Trade-offs Between Biodiversity Conservation and Human Well-Being. *Biological Conservation* 144 (3), marzo: 966-972.

Mejía, A., Castillo, O. y Vera, R., 2016. *Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina*. Bogotá. Corporación Andina de Fomento (disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/918>).

Mils, J. H. y Waite, T. A., 2019. Economic prosperity, biodiversity conservation, and the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics* 68 (7): 2087-2095.

Mordor Intelligence LLP, 2018. Latin America Crop Protection Chemicals Market – Growth, Trends, and Forecast (2019-2024). India (disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/latin-america-crop-protection-pesticides-market-industry>).

Murphy, L., Bilsborrow, R. y Pichon, F., 1997. Poverty and Prosperity Among Migrant Settlers in the Amazon Rainforest Frontier of Ecuador. *The Journal of Development Studies* 34 (2): 35-65.

Naeher, L. P., Brauer, M., Lipsett, M., Zelikoff, J. T., Simpson, C. D., Koenig, J. Q. y Smith, K. R., 2007. Woodsmoke Health Effects: A Review. *Inhalation Toxicology* 19 (1): 67-106.

Nanni, A. S., Sloan, S., Aide, T. M., Graesser, J., Edwards, D. y Grau, R., 2019. The Neotropical Reforestation Hotspots: A Biophysical and Socio-Economic Typology of Contemporary Forest Expansion. *Global Environmental Change* 54 enero: 148-159.

Nawrotzki, R. J. y DeWaard, J., (2016). Climate Change and the Timing of Migration From Mexico. *Population and Environment* 38 (1), septiembre: 72-100.

Nawrotzki, R. J., DeWaard, J., Bakhtsiyara, M. y Trang-Ha, J., 2017. Climate Shocks and Rural – Urban Migration in Mexico: Exploring Non-Linearities and Thresholds. *Climate Change* 140 (2), enero: 243-258.

Nguyen Van, P. y Azomahou, T., 2007. Non-linearities and Heterogeneity in Environmental Quality: An Empirical Analysis of Deforestation. *Journal of Development Economics* 84: 291-309.

Nicolopoulou-Stamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P. y Hens, L., 2016. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture. *Frontiers in Public Health* 4, julio: 148.

Nielsen, M. R., Meilby, H., Smith-Hall, C., Pouliot, M. y True, T. 2018. The Importance of Wild Meat in the Global South. *Ecological Economics* 146, abril: 696-705.

Notess, L., Veit, P., Monterroso, I., Andiko, Sulle, E., Larson, A. M., Gindroz, A. S., Quaadvlieg, J. y Williams, A., 2018. *The Scramble for Land Rights: Reducing Inequality Between Companies and Communities*. Washington D. C. World Resources Institute (disponible en: <https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/scramble-land-rights.pdf>).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2011. *World Livestock 2011 – Livestock in Food Security*. Roma. FAO (disponible en: <http://www.fao.org/3/i2373e/i2373e.pdf>).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2017. *Leaving No One Behind, Addressing Climate Change for a World Free of Poverty and Hunger*. Roma. FAO (disponible en: <http://www.fao.org/3/i6371en/I6371EN.pdf>).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018. *Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe 2018: soluciones del siglo XXI para acabar con la pobreza en el campo*. Santiago. FAO (disponible en: <http://www.fao.org/3/CA2275ES/ca2275es.pdf>).

Ortiz-Correa, J. S., Resende Filho, M. y Dinar, A., 2016. Impact of Water and Sanitation Services on Educational Attainment. *Water Resources and Economics* 14, abril: 1-13.

Pagiola, S., Rios, A. R. y Arcenas, A., 2008. Can the Poor Participate in Payments for Environmental Services?: Lessons from the Sil-

vopastoral Project in Nicaragua. *Environment and Development Economics* 13: 295-325.

Parraguez-Vergara, E., Contreras, B., Clavijo, N., Villegas, V., Paucar, N. y Ther, F., 2018. Does Indigenous and Campesino Traditional Agriculture Have Anything to Contribute to Food Sovereignty in Latin America? Evidence from Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Guatemala, and México. *International Journal of Agricultural Sustainability* 16 (4-5): 1-16.

Pellegrini, P. y Fernández, R. J., 2018. Crop Intensification, Land Use, and On-Farm Energy Use Efficiency During the Worldwide Spread of the Green Revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 115 (10), marzo: 2335-2340 (disponible en <http://ri.agro.uba.ar/files/download/articulo/2018pellegrinipedro.pdf>).

Quiroz, R., Ramírez, D. A., Kroschel, J., Andrade-Piedra, J., Barreda, C., Condori, B., Mares, V., Monneveux, P. y Perez, W., 2018. Impact of climate change on the potato crop and biodiversity in its center of origin. *Open Agriculture* 3: 273-283.

Ramírez, E., 2019. *Empleo rural no agrícola en América Latina*. 2030-Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, N.º 18. Santiago de Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/3/ca5098es/ca5098es.pdf>).

Ramirez-Cabral, N. Y. Z., Kumara, L. y Taylor, S., 2016. Crop Niche Modeling Projects Major Shifts in Common Bean Growing Areas. *Agricultural and Forest Meteorology* 218-219 (15), marzo: 102-113.

Rangel Soares, J. C., Griesinger, M. O., Dachs, J. N. W., Bittner, M. A. y Tavares, S., 2002. Inequities in Access to and Use of Drinking Water Services in Latin America and the Caribbea. *Revista Panamericana de Salud Pública* 11 (5-6): 386-396.

Ravnborg, H. M., 2002. Poverty and Soil Management – Relationships from Three Honduran Watersheds. *Society and Natural Resources: An International Journal* 15 (6): 523-539.

Ravnborg, H. M., 2003. Poverty and Environmental Degradation in the Nicaraguan Hillsides. *World Development* 31 (11): 1933-1946.

Reardon, T. y Vosti, S., 1995. Links Between Rural Poverty and the Environment in Developing Countries. *World Development* 23 (9): 1495:1506.

Redo, D. J., Grau, H. R., Aide, T. M. y Clark, M. L., 2012. Asymmetric forest transition driven by the interaction of socioeconomic development and environmental heterogeneity in Central America. *PNAS* 109 (23): 8839-8844 (disponible en: <https://www.pnas.org/content/109/23/8839.full.pdf>).

Reyer, C., Adams, S., Albrecht, T., Baarsch, F., Boit, A., Canales, Trujillo N., Carlsburg, M., et al., 2015. Climate change impacts in Latin America and the Caribbean and their implications for development. *Regional Environmental Change* 17 (6): 1601-1621.

Rights and Resources Initiative (RRI), 2015. ¿Quién ejerce el control sobre la tierra en el mundo? Referencia global acerca de los derechos a la tierra formalmente reconocidos a los pueblos indígenas y comunidades locales. Washington, D. C. RRI (disponible en: https://rightsandresources.org/wp-content/uploads/Spanish_GlobalBaseline_complete_web.pdf).

Rivers Cole, J. y McCoskey, S., 2013. Does global meat consumption follow an environmental Kuznets curve? Sustainability: Science, Practice and Policy 9 (2): 26-36.

Robles Berlaga, H. M., 2017. Los efectos del presupuesto en el sector rural. Ciudad de México. Fundar, Centro de Análisis e Investigación (disponible en: <http://fundar.org.mx/mexico/pdf/Efectos.pdf>).

Rodrigues, A. S. L., Ewers, R. M., Parry, L., Souza Jr., C., Verissimo, A. y Balmford, A., 2009. Boom and Bust Development Patterns Across the Amazon Deforestation Frontier. *Science* 324, junio: 1435-1437.

Rosa, H., Kandel, S. y Dimas, L., 2003. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias.* San Salvador. PRISMA-Programa salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente (disponible en: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Rosa2003Compensacion.pdf>).

Ruben, R. y Fort, R., 2012. The Impact of Fair Trade Certification for Coffee Farmers in Peru. *World Development* 40 (3), marzo: 570-582.

Rubin, O. y Rossing, T., 2012. Natural and Local Vulnerability to Climate-Related Disasters: The Role of Social Asset Based Adaptation. *Bulletin of Latin American Studies* 31 (1): 19-35.

Rudel, T. K., Schneider, L. y Uriarte, M., 2010. Forest Transitions: An Introduction. *Land Use Policy* 27: 95-97.

Rudel, T. K., Meyfroidt, P., Chazdon, R., Bongor, F., Sloan, S., Grau, H. R., Van Holt, T. y Schneider, L., 2019. Whither the Forest Transition? Climate Change, Policy Responses, and Redistributed Forests in the Twentieth First Century. *Ambio*, enero: 1-11.

Sachs, J., 2006. *The End of Poverty: economic possibilities for our time.* Nueva York. Penguin Books.

Santos, M. E., Villatoro, P., Mancero, X. y Gerstenfeld, P., 2015. *A Multi-dimensional Poverty Index for Latin America.* OPHI Working Paper 79. University of Oxford (disponible en: <https://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/OPHIWP079.pdf>).

Scheinkerman de Obschatko, E., 2009. *Las explotaciones agropecuarias familiares en la República Argentina, un análisis a partir del Censo Agropecuario de 2002.* Buenos Aires. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (disponible en: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/379330/>).

Scherr, S., 1999. *Soil Degradation: A Threat to Developing Country Food Security by 2020?* Food Agriculture and the Environment Discussion Paper 27. Washington D. C. International Food Policy Research Institute (disponible en: https://www.researchgate.net/publication/5055892_Soil_Degradation_A_Threat_to_Developing-Country_Food_Security_by_2020).

Scherr, S., 2000. A Downward Spiral? Research Evidence on the Relationship Between Poverty and Natural Resource Degradation. *Food Policy* 25: 279-498.

Schreinemachers, P. y Tipraqsa, P., 2012. Agricultural Pesticide and Land Use Intensification in High, Middle and Low Income Countries. *Food Policy* 37: 616-626.

Secretaría de Bienestar, Gobierno de México, 2019. *Sembrando Vida, Programa de Comunidades Sustentables, Transforma tu Comunidad.* Ciudad de México (disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/438959/Folleto_Sembrando_Vida_-_Espa_ol.pdf).

Shyamsunder, P., Ahlroth, S., Kristjansson, P. y Onder, S., 2019. Supporting Pathways to Prosperity in Forest Landscapes: A PRIME Framework. *World Development* 125, agosto: 1-16 (disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X19302682>).

Silva, M. F. O. y Costa, L. M., 2012. A Indústria de Defensivos Agrícolas. *BNDES Setorial* 35, marzo: 233-276.

Steckling, N., Tobollick, M., Plass, D., Hornberg, C., Erickson, B., Fuller, R. y Bose-O'Reilly, S., 2017. Global Burden of Disease of Mercury Used in Artisanal Small-Scale Gold Mining. *Annals of Global Health* 83 (2), marzo-abril: 234-247 (disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28619398>).

Stern, D. I., 2004. The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development* 32 (8): 1419-1439 (disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X04000798>).

Swinton, S. M. y Quiroz, R., 2003. Is Poverty to Blame for Soil, Pasture, and Forest Degradation in Peru's Altiplano? *World Development* 31 (11), noviembre: 1903-1919.

Thiele, G., 1995. The Displacement of Peasant Settlers in the Amazon: The Case of Santa Cruz, Bolivia. *Human Organization* 54 (3): 273-282 (disponible en: <https://sfaajournals.net/doi/abs/10.17730/humo.54.3.h2j7748165156151>).

Tritsch, I y Arvor, D., 2016. Transition in Environmental Governance in the Brazilian Amazon: Emergence of a New Pattern of Socio-Economic Development and Deforestation. *Land Use Policy* 59: 446-455.

United States Department of Agriculture (USDA), 2019. *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*, 9 de abril. Washington D. C. USDA (disponible en: <https://www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade>).

Vaca R. A., Golicher, D. J., Cayuela, L., Hewson, J. y Steininger, M., 2012. Evidence of Incipient Forest Transition in Southern Mexico. *PLOS One* 7 (8): 1-15 (disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0042309>).

Vedeld, P., Angelsen, A., Sjasstad, E., Kobugabe Berg, G., 2004. *Counting on the Environment: Forest Incomes and the Rural Poor.*

Environmental Economics Series Paper N.º 98. Washington D. C. The World Bank (disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/825651468778804896/pdf/300260PAPER0Counting0on0ENV0E-DP0198.pdf>).

Verburg, R., Rahn, E., Verweij, P., Van Kuijk, M. y Ghazoul, J., 2019. An Innovation Perspective to Climate Change Adaptation in Coffee Systems. *Environmental Science and Policy* 97, julio: 16-24.

Wagner, C. H., Cox, M. y Bazo Robles, J. L., 2016. Pesticide Lock-In in Small-Scale Peruvian Agriculture. *Ecological Economics* 129, septiembre: 72-81.

Weinhold, D., Reis, E. J. y Molina Valle, P., 2015. Boom – Bust Patterns in the Brazilian Amazon. *Global Environmental Change* 35: 391-399.

West, T. A. P., Börner, J. y Fearnside, P., 2019. Climatic Benefits from the 2006-2017 Avoided Deforestation in Amazonian Brazil. *Frontiers in Forests and Global Change* 2 (52) (disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2019.00052/full>).

World Bank, 1992. *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992: Desarrollo y Medio Ambiente*. Washington D. C. Banco Mundial (disponible en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/480211468339538817/pdf/105170WDR0SPANISH0Box37349B-01PUBLIC1.pdf>).

World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press (disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>).

World Health Organization (WHO), 2009. *Quantifying Environmental Health Impacts: Country Profiles of Environmental Burden of Disease*. Ginebra. WHO (disponible en: https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/national/countryprofile/en/).

Wunder, S., 2008. Payment for Environmental Services and the Poor: Concepts and Preliminary Evidence. *Environment and Development Economics* 13 (3), junio: 279-297.

Wunder, S., Börner, J., Shively, G. y Wyman, M., 2014. Safety Nets, Gap Filling and Forests: a Global-Comparative Perspective. *World Development* 64: S29-S42 (disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X14000710>).

Yacoub, C., Duarte, B. y Boelens, R. (Eds.), 2015. *Agua y ecología política: el extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica*. Quito. Abya-Yala.

Zapata, R. y Madrigal, B., 2009. *Economic Impact of Disasters: Evidence from DALA Assessments by ECLAC in Latin America and the Caribbean*. Serie Estudios y Perspectivas 117. Ciudad de México. Economic Commission on Latin American and the Caribbean (disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4900/1/S2009378_en.pdf).



ISBN 978-92-5-132404-2



9 789251 324042

CA8607ES/1/04.20