



¿Es posible detener la deforestación en la Amazonía peruana?

Marc J. Dourojeanni

Universidad Nacional Agraria La Molina

DOUROJEANNI M. (2022). (2022). «¿Es posible detener la deforestación en la Amazonia Peruana?». En A. Castro y M. I. Merino-Gómez (Eds.) *Desafíos y perspectivas de la situación ambiental en el Perú. En el marco de la conmemoración de los 200 años de vida republicana*. Lima: INTE-PUCP, pp. 247-285. <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3.013>

Enlace al libro completo: <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3>

Resumen: En la Amazonía peruana existen conservadoramente 9,6 millones de hectáreas deforestadas, de las que solamente 1,9 millones soportan cultivos y crianzas que producen cada año.

El resto, es decir cuatro hectáreas de cada cinco, está subutilizado o abandonado y, en parte, degradado. También se sabe que cada hectárea en producción agropecuaria produce de un tercio a la mitad de lo que podría si se aplicaran técnicas agrícolas bien conocidas. Sin embargo, la deforestación continúa a un ritmo creciente, con 190 000 ha de bosques destruidos apenas en 2020.

Parte del problema es la inexistencia de asistencia técnica y crediticia para los productores, así como la construcción desordenada de carreteras que fomentan la deforestación. Pero el principal obstáculo es que la mayor parte de la deforestación es informal y ocupa tierras clasificadas como de aptitud forestal que por ley no pueden ser adjudicadas en propiedad y en las que, por ese motivo, no se hacen inversiones de mediano y largo plazo.

Por esto, para detener la deforestación se propone legalizar la propiedad sobre alrededor de siete millones de hectáreas deforestadas y ya ocupadas que, técnicamente, pueden producir de modo sostenible y económicamente viable aplicando estrategias demostradas como la agroforestería, cultivos permanentes y reforestación.

Palabras clave: Amazonía. Deforestación. Uso agropecuario de la tierra. Tenencia de la tierra. Clasificación de suelos. Productividad agropecuaria. Carreteras.

Is it possible to tackle deforestation in the Peruvian Amazon?

Abstract: There are conservatively 9.6 million deforested hectares in the Peruvian Amazon. Out of them only 1.9 million support crops and livestock produced each year. The remaining ones, that is four hectares out of every five, is underused or abandoned and partly degraded. It is also known that each hectare in agricultural production produces one-third to one-half of what it could if well-known agricultural techniques were applied. However, deforestation continues at an increasing rate, with 190,000 ha of forests destroyed in 2020. Part of the problem is lack of technical and credit assistance for producers, as well as disorderly construction of roads that encourage deforestation. However, the main obstacle is that most of the deforestation is informal and occupies lands classified as suitable for forestry that cannot be granted as property by law and in which mid- and long-term investments are not made for that reason. Therefore, legalizing ownership of around seven million deforested hectares is proposed to stop deforestation. These are already occupied and it is technically, economically, and sustainably feasible to produce crops in them, applying proven strategies such as agroforestry, permanent crops, and reforestation.

Keywords: Amazon. Deforestation. Land classification. Agricultural use of deforested land, Land tenure. Agricultural productivity. Roads.

Introducción

De los muchos problemas que afectan a la selva, el más visible y grave es la deforestación. Es un problema común a todos los bosques tropicales húmedos del mundo, así como a toda la Amazonía, y que tiene severas consecuencias ambientales, económicas y sociales, tanto al nivel global como al nacional y local. Detener la deforestación es un objetivo declarado del gobierno peruano, como de todos los que son responsables por el territorio amazónico. Pero ningún país ha conseguido siquiera reducir su incremento anual de forma durable.

Como bien se ha demostrado, la eliminación de los bosques naturales de la Amazonía tiene impactos negativos sobre el régimen hídrico local y regional (Salati, Dall'Olio Matsui et al. 1979; Salati y Vose 1984; Newell, Newell, Zhu et al. 1992; Pöschl; Martin, Sinha et al. 2010; Nobre A. D. 2014), sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (McClain, Victoria y Richey 2001; Woodwell, Hobbie, Houghton et al. 1983; Fearnside 1985; Houghton, Skole, Nobre et al. 2000; Houghton 2003; Baccini, Goetz, Walker et al. 2012; Harris, Brown, Hagen et al. 2012; Lähteenoja, Rojas Reategui, Räsänen et al. 2012), sobre la conservación de la biodiversidad (Vieira, Toledo, Silva et al. 2008; Brodie, Post y Laurance 2012) y sobre una diversidad de procesos biogeoquímicos (McGroddy y Silver, 2011). También se sabe que existe un punto de inflexión a partir del cual la alteración de los ecosistemas naturales amazónicos se torna irreversible (Lovejoy y C. Nobre 2018), dando un lugar a una sucesión de fenómenos que se retroalimentan y se aceleran, especialmente favorecidos por el cambio climático. La selva ya habría pasado o estaría muy cerca de ese límite que los científicos estiman en 20% de la extensión del bioma amazónico (Nobre C. y De Simone 2009; Lovejoy y Nobre 2018). De hecho, se ha demostrado que donde la deforestación ha sido realizada sobre grandes áreas, como en el sur de la Amazonía brasileña (Estado de Pará), el proceso de desertificación ya se ha instalado con graves consecuencias para la agricultura (Barkhordarian, Saatchi, Behrangi et al. 2019; Leite-Filho, Soares-Filho, Davis et al. 2021) y está afectando también al resto del Brasil (CEMADEN 2020) y a toda América del Sur (Swann, Longo, Knox et al. 2015), y que, además, estas áreas ya son emisoras netas de carbono (Gatti, Basso, Miller et al. 2021).

Para el Perú la deforestación tiene otras consecuencias concretas: principalmente reduce la recarga de los glaciares, los mismos que alimentan los ríos de la cuenca del Pacífico y que devuelven parte del agua a la propia Amazonía. Esto amenaza gravemente el futuro de la agricultura bajo riego en costa y sierra. Asimismo, la destrucción de los bosques implica sequías e inundaciones cada vez más imprevisibles y violentas en la selva baja (Marengo, Tomasella, Soares et al. 2011); la pérdida de especies de flora y fauna endémicas, es decir exclusivas del territorio peruano; grandes impactos sobre la agricultura de las

tres regiones naturales por cambio climático; mayor incidencia de desastres ambientales, en especial aluviones o huaycos, y, entre otros problemas, el aumento de incendios forestales (Nepstad, Carvalho, Barros et al. 2001; Nepstad, Lefebvre, Lopes Silva et al. 2004; Koren, Kaufman, Remer et al. 2004; Escobar 2019; Souza da Silva, Fearnside, Lima de Alencastro et al. 2018) y la probable propagación de enfermedades nuevas o ya conocidas (Brancalion, Broadbent, De-Miguel et al. 2020; Ellwanger, Kulmann-Leal, Kaminski et al. 2020).

A las consecuencias de la deforestación se suman y combinan los también muy graves impactos ambientales de la degradación de los bosques remanecientes (Foley, Asner, Costa et al. 2007; Lund 2009; Matricardi, Skole, Costa et al. 2020; Vancutsem, Achard, Peke et al. 2021), que son, principalmente, resultado de la extracción maderera informal o realizada aplicando planes de manejo deficientes o mal ejecutados (Dourojeanni 2020). La degradación del bosque se relaciona directamente con la deforestación en la medida en que los caminos de extracción forestal facilitan la invasión de agricultores informales. Este tema complejo y dependiente de la gestión forestal no es abordado en este artículo.

Todas las naciones han deforestado para desarrollar su agricultura y su ganadería. Eso es inevitable para los pueblos que dejan de depender de la caza, la pesca y la recolección y que, en consecuencia, deben cultivar y criar para producir sus alimentos y otros productos, así como los excedentes de estos para comercializarlos. Pero la deforestación tiene un límite a partir del cual se pierden los servicios ambientales del bosque y se perjudica a la misma agricultura y finalmente a la propia nación. Como se ha señalado, ese punto ha llegado para la Amazonía en general y es probable que también para la del Perú.

Las bien demostradas consecuencias del abuso de la deforestación han generado muchos dispositivos legales que, en teoría, defienden el bosque y que salvo excepciones prohíben su cambio de uso. Inclusive, como algunos otros países entre los que se encuentra Paraguay (INFONA s.f.), el Perú ha propuesto alcanzar la deforestación cero (Painter 2008; El Comercio 2010). Sin embargo, desde que eso fue prometido, la deforestación no solamente ha continuado, sino que se ha incrementado. Para la mayoría de los que viven y trabajan en selva, la destrucción del bosque es un problema secundario y rutinario o que, simplemente, no les concierne. Además, no obedecen a las leyes, siendo la mayor parte de la deforestación ilegal o realizada deformando la ley. Más aún, casi todos consideran que es necesario y normal deforestar para expandir cultivos y pastos y mejorar la economía; argumentan que la selva «es muy grande», que el bosque no brinda beneficios económicos palpables y que por lo tanto no es útil, o, también, que ellos no tienen otra opción para poder vivir y prosperar. Y ese es, asimismo, el pensamiento de muchos de los empresarios que invierten en esa región. Por eso la deforestación ya alcanzó más de diez millones de hectáreas (MINAM - GEOBOSQUES 2021), de las que más de 190 000 ha son apenas de 2020 (Finer y Mamani 2020).

Sin embargo, como bien se sabe, en la Amazonía peruana se aprovecha solamente una fracción de toda el área deforestada para la agricultura y la ganadería, y queda la mayor parte desaprovechada o subutilizada formando grandes extensiones de vegetación secundaria o de pastizales degradados visibles a simple vista en

toda la región. Por eso en este ensayo se procura, en primer lugar, confirmar la información referida al área deforestada, área efectivamente cultivada y en producción, situación actual y potencial de la tierra no cultivada, productividad agropecuaria y, en cada caso, explicar las causas relevantes de estos hechos. En segundo lugar, se reflexiona sobre las opciones disponibles para limitar o evitar la deforestación aprovechando las oportunidades brindadas por la situación constatada y aplicando políticas y prácticas relativamente simples aunque considerablemente divergentes de la mayor parte de las del gobierno nacional.

1. Deforestación: dimensión y causas

La eliminación de los bosques de la Amazonía peruana y su reemplazo por diversas modalidades de agricultura, y más recientemente también por la minería ilegal, ha sido documentada periódicamente a lo largo de los últimos cincuenta años (Malleux 1975; Dancé 1980; ONERN 1985; Dourojeanni 1990; INRENA y CONAM 2005; MINAM 2015; Finer y Mamani 2020, 2021). Los ecólogos estiman que en tiempos históricos los bosques de la cuenca amazónica aún cubrían naturalmente por lo menos unos noventa millones de hectáreas en todo el Perú (Weberbauer 1945; Tosi 1960; Sylvester S., Heitkamp, Sylvester M. et al. 2017); pero a 2019 en la Amazonía solo quedaban 68,3 millones de hectáreas (MINAM 2021). En esta, según la versión oficial, hasta 2001 se habrían deforestado alrededor de 7,2 millones de hectáreas (INRENA y CONAM 2005). No obstante, si se acepta el criterio de los ecólogos y las informaciones de la década de los años 1970 y 1980 (Malleux 1975; Dancé 1980; ONERN 1985), esta versión está muy por debajo de la realidad (Dourojeanni 2019). En efecto, los estimados de deforestación anteriores al año 2000 variaban mucho según la línea base —territorio, año— que se escogía, las técnicas y metodologías usadas, y, en especial, del objetivo de la medición y del criterio preferido, por ejemplo, en lo referente a la definición de bosque y a la exclusión o inclusión de bosques secundarios.

A partir de 2001 no existen dudas significativas sobre la información de la deforestación anual gracias a las nuevas técnicas disponibles (Finer y Mamani 2020, 2021; MINAM 2021) y a los informes publicados periódicamente, quedando fehacientemente demostrado que en los últimos veinte años se han deforestado más de 2,6 millones de hectáreas en la selva (Tabla 1), de las que más de 190 000 son de 2020, como ha sido señalado líneas arriba. Quedarían en la actualidad 68,3 millones de hectáreas de bosques amazónicos (MINAM 2021). Según la información precedente, los bosques amazónicos peruanos habrían perdido 9,8 millones de hectáreas (7,2 antes de 2000 y 2,6 después), lo que equivale al 13,6% de la región selva¹, que para la mayoría de las fuentes oficiales actuales tiene 72 millones de hectáreas o al 10,96% de la superficie estimada como original de los bosques amazónicos peruanos calculada en 76 911 798 ha² según Suárez de Freitas

¹ Hasta los años 1970 se usaba, oficialmente, 77,9 y a veces 77,5 millones de hectáreas, como área de la región selva. En la actualidad se usa el considerar que esta solo tiene 72 millones de hectáreas. No existe una definición legal de los límites ni del tamaño de la región selva. Por eso, esa información es usada a criterio de cada gobierno, autor o fuente.

² Este supuesto no tiene base científica y es altamente discutible. La extensión original del bioma amazónico en el territorio peruano ha sido mucho mayor (Weberbauer 1945; Tosi 1960).

(2021). Sin embargo, si los ecólogos están en lo cierto, el bioma amazónico peruano ha perdido mucho más, quizá tanto como el 24%, especialmente en la selva alta al norte del país, que estadísticamente ya se considera como región sierra.

Tabla 1. Deforestación anual 2001-2020

Año	Área (ha) deforestada
2001	83 995
2002	79 832
2003	72 874
2004	93 146
2005	147 624
2006	74 502
2007	106 186
2008	105 704
2009	152 161
2010	136 205
2011	123 563
2012	149 477
2013	150 289
2014	177 571
2015	158 658
2016	164 662
2017	143 425
2018	155 914
2019	147 000
2020	190 000
Total	2 612 788

**Fuentes: MINAM (2021), Finer y Mamani (2021)
Elaboración: propia**

Como es evidente, en el Perú, como en el resto de la Amazonía, la expansión agropecuaria es el origen de más del 90% de la deforestación anual. Desde hace poco más de dos décadas la minería aluvial ilegal se ha convertido en la segunda causa de deforestación y continúa creciendo; puede estimarse que de 5% a 10% de la deforestación actual es provocada por esa modalidad de minería (Asner, Llactayo, Tupayachi et al. 2013), con el agravante de que por la forma en que se practica ocasiona una destrucción rápida, drástica e irreversible de los suelos. En 2017 y 2018 se eliminaron 18 440 ha de bosque por minería aurífera tan solo en las regiones de Madre de Dios, Cusco y Puno (Finer y Mamani 2018a).

También está aumentando la deforestación por expansión urbana e industrial, vial y para otros fines. El uso del fuego para limpiar residuos de la deforestación, así como de las cosechas o para renovar pastos, es una causa muy importante de deforestación, en especial en la selva alta, pues el fuego avanza año a año sobre el bosque situado encima del terreno quemado.

Es bien conocido que las carreteras son el principal vector de la deforestación en bosques tropicales y en la Amazonía (Alves 2001, 2001a; Nepstad, Carvalho, Barros et al. 2001; Dourojeanni 2006; Laurance W., Goosem y S. Laurance 2009; Barber, Cochrane, Souza et al. 2014; Alamgir, Campbell, Sloan et al. 2017). En realidad, las carreteras son herramientas necesarias; ellas *per se* no ocasionan daños ambientales significativos; estos se deben casi exclusivamente a la ocupación ilegal y al mal uso de los bosques y tierras a los que las vías dan acceso. Sin embargo, las carreteras en la selva son mayoritariamente mal planeadas y atropellan otras iniciativas del Estado como las áreas naturales protegidas; raramente se someten a verdaderas evaluaciones de impacto ambiental y, en caso de hacerlas, estas son tardías, mal consultadas y sus condiciones no aplicadas (Makki, Kalliola y Vuorinen 2001; Dourojeanni 2006; Vilela, Malky Harb, Bruner et al. 2020). Muchas de las carreteras oficiales peruanas no tienen viabilidad económica (Fleck, Vera-Díaz, Borasino et al. 2010; Malky, Reid, Ledezma et al. 2011; Glave, Hopkins, Malky et al. 2012; Hopkins, Malky, Glave et al. 2015) y, peor aún, la mayor parte de ellas son decisiones locales informales, sin estudios, pero que, lamentablemente, terminan siendo formalizadas por el poder público (Perz, Xia y Shenkin 2014; Brandão y Souza 2006; Dourojeanni 2013, 2019). El perjuicio de las carreteras en los bosques naturales depende de varios factores como el tipo de vía —trocha, afirmado, asfalto—, su trazo, oportunidad, tiempo de uso, mantenimiento, entre otros; asimismo, depende de la región que atraviesa, de su topografía y de la calidad de los suelos, entre varios otros factores, y, en todos los casos, de la disposición de la autoridad a hacer cumplir los planes y las leyes (Alves 2001, 2001a; Fearnside 2005; Laurance W., Goosem y S. Laurance 2009; Dourojeanni 2009, 2019; Dourojeanni M., Barandiarán y D. Dourojeanni 2010).

Las causas de la deforestación son muchas, muy imbricadas y extremadamente complejas, y han sido bien estudiadas tanto para la Amazonía del Brasil (Margulis 2003; Fearnside 2008a) como para la del Perú (Zegarra y Gayoso 2015; SERFOR 2015). Estas causas se pueden ordenar en los nueve grandes grupos siguientes: (i) inequidad, pobreza y la consecuente falta de oportunidades para gran parte de la población rural andina que se expresa en campesinos informales que migran a la selva e invaden los bosques; (ii) políticas, leyes e inversiones públicas —en especial carreteras— que estimulan abiertamente que eso ocurra, siendo en realidad el propio Estado el principal promotor y motor de la deforestación; (iii) inexistencia de asistencia técnica y financiera para impulsar la producción y la productividad, especialmente; (iv) lentitud del proceso de saneamiento de la propiedad de la tierra, así como la existencia de millones de hectáreas sometidas al régimen de *tierras de aptitud forestal* que por eso no pueden ser adjudicadas en propiedad y en las que no se hacen inversiones; (v) impotencia institucional para combatir la informalidad y aplicar las leyes que limitarían la deforestación; (vi) existencia de limitaciones asociadas al uso de la tierra húmeda tropical que requiere de soluciones técnicas; (vii) tamaño de los predios, objetivo de la producción, localización, etc. y; (ix) falta de conciencia nacional sobre las graves

consecuencias de la deforestación. En los párrafos siguientes estos temas se discuten muy brevemente y en conjunto, en la medida en que sean relevantes para el propósito de buscar opciones para frenar la deforestación.

La expansión incesante de la agricultura sobre los bosques en la selva ocurre, en gran parte, porque las políticas nacionales no han dado alternativas económicas a un amplio segmento de la población rural que vive en la pobreza y en la ignorancia, y que, por tanto, apela a la migración y a la deforestación como medios para poseer un pedazo de tierra o apenas para su sobrevivencia. Como es bien sabido, la mayor parte de la deforestación es ilegal o, si se prefiere, es informal. En efecto, el 80% de la deforestación anual se realiza en parcelas de menos de cinco hectáreas (Finer y Novoa 2017), avanzando cada año de 0,5 a menos de una hectárea, incluyendo la expansión de cultivos ilegales; estos últimos, por ejemplo, ya ocuparían más de 70 000 ha (Prado 2020). También se debe a la acción de agricultores con predios de tamaño medio con algunas decenas de hectáreas y a grandes empresas nacionales e internacionales y grupos religiosos —menonitas e israelitas— que expanden sus oportunidades de negocios produciendo *commodities* como el aceite de palma o el cacao.

Un estudio reciente de Dummett y Blundell (2021) estima que en el Perú el 66% de la deforestación es para agricultura comercial y que el 51% de esta es abiertamente ilegal. Según este estudio, el 11% de la deforestación que es ilegal se debería a cultivos para la exportación. Zegarra y Gayoso (2015) encontraron que el ritmo de deforestación es mayor en predios más grandes y en los dedicados a la agricultura de exportación. Estos investigadores encontraron que para el período 2005-2009 las zonas con predominancia de maíz y coca han generado tasas más altas de deforestación en la selva alta. En la selva baja, por su parte, la gran mayoría de cultivos importantes han mostrado mayores impactos en la deforestación, entre estos café, arroz, maíz, pastos cultivados y palma; el café y la palma aparecen con los coeficientes más altos de deforestación en este caso. No obstante, todos, ricos y pobres, expanden sus actividades principalmente sobre los bosques naturales en lugar de aprovechar la tierra ya deforestada.

El Estado es, asimismo, directa o indirectamente el gran responsable de la deforestación. El sector público agrario nacional y regional fomenta irrestrictamente la expansión del área cultivada, especialmente con café, cacao, arroz y palma, entre otros cultivos, así como la ganadería, como está demostrado por los numerosos planes existentes para cada cultivo o crianza tanto al nivel nacional como al regional (MINAGRI 2008, 2016, 2017). En ningún caso se exige que eso se haga sobre tierras previamente deforestadas, ni tampoco se adoptan medidas concretas para aumentar la productividad. En casi todos los casos de apropiación ilícita de tierras con bosques que son denunciados por las autoridades regionales, en lugar de defender la ley defienden abierta o soterradamente a los infractores (Dammert 2013, 2015; Che Piu y Galván 2015; Salazar y Rivadeneyra 2016; Defensoría del Pueblo 2017; Mongabay 2020). Es más, en la actualidad se vende tierra cubierta de bosques naturales supuestamente con suelos de aptitud agropecuaria a precios venales.

El país carece de un servicio de extensión agropecuaria digno de ese nombre y el financiamiento público para los cultivos y crianzas es escaso y muy difícil,

afectando tanto a los productores rurales pobres de la selva como a los de sierra y costa; al mismo tiempo, no cumple su responsabilidad de titular y regularizar la tenencia de la tierra, proceso que se arrastra con avances limitados desde hace décadas. Lo mismo ocurre con el sector público minero que facilita soterradamente la ilegalidad de la minería comprando y legalizando el oro producido por la minería informal, y que no impide la adquisición de insumos como el mercurio y los combustibles, ni tampoco de maquinaria. En esto participa también el sector público financiero que no fiscaliza los movimientos de fondos que demostrarían las ilegalidades y, obviamente, es fundamental el rol del sector de transportes, que sin planeamiento adecuado abre carreteras en bosques naturales y, peor aún, que legaliza periódicamente la construcción de miles de kilómetros de carreteras informales, a los que luego mejora. Y, claro, es responsabilidad del Estado mantener al Ministerio del Ambiente y a sus agencias con recursos presupuestales insuficientes para mínimamente cumplir las funciones para los que fueron creados (Dourojeanni y Quiroga 2006; MINAM 2009; Corderi y Goy 2017). Pareciera, pues, que el Estado peruano conspira unido para la destrucción del patrimonio forestal nacional (Ráez, Dourojeanni y Valle-Riestra 2016), apenas con la débil resistencia del Ministerio del Ambiente y, muy ocasionalmente, del Poder Judicial, del Ministerio Público e intervenciones episódicas de la fuerza pública.

A lo anterior se suma una sociedad desinformada y desinteresada que parece satisfacerse con la publicidad ambiental estatal que hace creer que todo está bajo control o que, si alarmada, no encuentra eco en los partidos políticos o en los parlamentarios. Un ejemplo de esto han sido las campañas oficiales contra la *tala ilegal* que hacen creer que la explotación forestal es la causa de la deforestación, evitando mencionar a la expansión agropecuaria (Che Piu 2008). En general, el pueblo peruano no se siente amenazado con los problemas ambientales. Encuestas realizadas anualmente desde 2007 nunca mostraron a más del 11% de la población que considere la problemática ambiental como uno de los tres principales problemas del país (Bravo 2013; Ipsos 2020), y, a la pregunta de qué problemas nacionales prioritarios debe enfrentar un próximo gobierno, el tema ambiental no es incluido.

2. Uso de la tierra deforestada

La información estadística sobre el uso de la tierra por el sector agrario es desactualizada y confusa. De una parte se dispone de los resultados del IV Censo Nacional Agropecuario de 2012 (INEI y MINAGRI 2013) y, de otra, existe una serie de ajustes posteriores (INEI 2015, 2016, 2018, 2020) que muestran, con base en encuestas anuales e interpretaciones, aumentos significativos del área dedicada a la agricultura en sus diferentes modalidades, especialmente en lo relacionado a los cultivos permanentes que, según estas fuentes, se duplican entre 2012 y 2019.

Según el mencionado Censo Nacional Agropecuario de 2012, la tierra efectivamente cultivada a nivel nacional ocupaba solamente 3,17 millones de hectáreas, de las que 1,63 millones estaban ubicadas en la región selva, pero afectaban en total 2 172 568 hectáreas, incluyendo tierras no trabajadas, en descanso o en barbecho (Zegarra y Gayoso 2015). De otra parte, el Mapa Nacional de la Superficie Agrícola a 2018

(MIDAGRI 2020) encontró que la superficie agrícola del Perú es bastante mayor, alcanzando 11,7 millones de hectáreas cultivadas. Vale Costa y Finer (2021) concluyen que el 43% de esa extensión (unos 4,9 millones de hectáreas) se localizarían en la selva. El mencionado Mapa confirma lo ya demostrado por Zegarra y Gayoso en 2015, en el sentido de que la expansión agropecuaria del Perú se está realizando ahora principalmente a expensas del bioma amazónico. Según el análisis de Vale Costa y Finer citado líneas arriba más de 1,1 millones de hectáreas (24%) de la expansión sobre la selva proviene del bosque perdido entre 2001 y 2017. Dicho de otro modo, más de la mitad (56%) de la pérdida de bosque en la Amazonía peruana entre 2001 y 2017 correspondería a la superficie agrícola en el 2018.

Tabla 2. Uso de la tierra deforestada en la Selva

Categorías de tierra agropecuaria según las fuentes	2011	2019
	IV Censo Nacional Agropecuario (2012) interpretado por Zegarra y Gayoso (2015)	INEI (2020)
Área total agrícola	2 172 568	2 888 337
Cultivos permanentes ¹	908 019	1 580 208
Cultivos transitorios	338 233	180 189
Pastos ²	358 270	110 322
Plantación forestal	15 894	52 935
Área total cultivada	1 620 416	1 923 654
En descanso ³	552 152	863 395

¹ Incluye cultivos *asociados*. ² Incluye pastos cultivados y naturales. ³ Incluye tierra en *barbecho*, en *descanso* y *no trabajada*.

Fuente: Zegarra y Gayoso (2012), INEI (2020). Elaboración propia.

Tomando como base los datos del Censo de 2012 interpretados por Zegarra y Gayoso (2015) y los ajustes posteriores (INEI 2018, 2020), se sabe que el área *agrícola* de la selva en 2019 alcanzaba 2 888 337 ha, como se muestra en la Tabla 2; de estas, en 2019 se habrían aprovechado o cultivado efectivamente 1 923 654 ha, de las cuales la mayor parte (1 580 208 ha) está destinada a cultivos permanentes además de plantaciones forestales, mientras que 863 395 ha estarían en descanso. Algunas dudas surgen al usar esas informaciones. En efecto, las fuentes citadas no explican el criterio utilizado para justificar los cambios en las extensiones dadas para 2019 en la Tabla 2. Además, la terminología usada es poco clara. Por ejemplo: (i) ¿qué son los «cultivos asociados» que mencionan Zegarra y Gayoso (2015)?, (ii) ¿cuál es la diferencia entre «tierra en barbecho», «tierra en descanso» y «tierra no trabajada»? y (iii) ¿qué ocurrió, entre 2012 y 2019, con los pastos cultivados? La revisión de las estadísticas publicadas entre 2012 y 2018 no aclara esas cuestiones.

Por esto, en la Tabla 2 se hicieron algunos ajustes: los «cultivos asociados» (¿alguna forma de agroforestería?) se sumaron a los cultivos permanentes en la información de 2012. El término ‘cultivo asociado’ no aparece en las demás fuentes. Para resolver la segunda cuestión se optó por sumar los tres tipos de tierra bajo la denominación

‘en descanso’, ya que su común denominador es que pese a haber sido deforestadas no son cultivadas. Finalmente, aunque se usó la información oficial de 2019 (INEI 2020) se hace notar que parece haber un error de interpretación con relación a los pastos, ya que su extensión —sean naturales o cultivados— debería haber aumentado en lugar de disminuir, pues la población bovina de la selva habría aumentado. Todo indica que los pastos degradados han sido agregados a las tierras en descanso o en barbecho. De otra parte, el área dedicada a cultivos transitorios —se entiende que son los cultivos anuales o *en limpio*— parece pequeña para atender a la población rural actual.

Si las especulaciones sobre el área cubierta de pastos y las dedicadas a cultivos transitorios y a pastos son verdaderas, es posible que exista algo más de área efectivamente aprovechada por la actividad agropecuaria en la selva. Pero, de otra parte, adicionando la extensión cubierta por cada cultivo permanente declarada a 2017 e incluyendo las áreas plantadas que aún no producen, no se llega ni de cerca a las 1 580 208 ha registradas como cultivos permanentes en 2019 (INEI 2020). Es decir que si bien el área dedicada a la pecuaria podría ser mayor, en cambio, la indicada para el área ocupada por cultivos permanentes podría ser menor. Considerando esas dudas se concluyó que lo más adecuado es, simplemente, usar la información oficial, tal como está publicada, de la que se deduce que el 80% del área deforestada acumulada no es usada ni produce cada año.

De otra parte, el incremento de la extensión total dedicada a la agricultura, así como la que se declara efectivamente cultivada, es coherente con el avance oficial de la deforestación y con la información del Mapa Nacional de la Superficie Agrícola a 2018 que, como se ha señalado, permitió estimar la *superficie agrícola* de la selva en 4,9 millones de hectáreas, en lugar de casi tres millones, como lo indica el Censo de 2012 y las encuestas agrarias. Esto implica un sinceramiento de la actividad agropecuaria que así parece reconocer haber deforestado mucho más de lo que usa efectivamente. Pero, en realidad, la deforestación acumulada es dos veces mayor que eso, abarcando conservadoramente 9,8 millones de hectáreas.

Es decir que si realmente se cultiva o cría ganado bovino sobre un total de 1923 654 ha, que son resultantes de la suma del área usada por cultivos permanentes, cultivos transitorios, pastos y plantaciones forestales (Tabla 2), en 2019 existían 7,9 millones de hectáreas deforestadas que cada año no eran usadas para actividades agropecuarias. En otras palabras, solo se aprovechaba, efectivamente, menos de una de cada cinco hectáreas o solo el 19,4% del área de bosques eliminados. Esta es la misma proporción constatada históricamente (Dourojeanni 1976, 2009, 2019).

¿Por qué la intensidad de uso de la tierra es tan baja? A priori, no tiene lógica eliminar el bosque, lo que implica un costo significativo para, después de uno o tres años, desperdiciar la tierra que se habilitó. Los motivos incluyen: (i) la mayor parte del área deforestada es resultado de ocupaciones ilegales realizadas por agricultores pobres que tienen poca oportunidad de escoger la tierra que invaden; (ii) gran parte de las tierras que ocupan son técnicamente de vocación forestal e, inclusive, de vocación protectora, es decir, con limitaciones para la agricultura; (iii) los agricultores que ocupan esas tierras, en parte por no ser dueños legítimos de la tierra que ocupan, no tienen dinero ni acceso a asistencia técnica y menos aún a créditos agrícolas y no hacen plantíos permanentes; y (iv) gran parte de la tierra invadida es usada para cultivos

estacionales que complementan la renta obtenida de áreas agropecuarias serranas, no interesando a sus ocupantes invertir más trabajo o dinero que el necesario para la cosecha anual. En el caso de deforestaciones realizadas por agricultores con más recursos hay otras causas, que se mencionan más adelante.

El resultado de la combinación de causas citadas es que no se aplican las técnicas agropecuarias que evitarían la necesidad de *descanso* que, en realidad, es una forma de agricultura migratoria. Avanzan poco a poco, en promedio cada agricultor deforesta 0,5 ha/año (Finer y Mamani 2020), pero son muchos y el impacto acumulado es grande; y el abandono y consecuente avance puede deberse tanto a la progresiva pérdida de la disponibilidad de nutrientes en el suelo como a la competencia de hierbas dañinas (Dourojeanni 1990). Esto es agravado por el hecho de que una parte de las tierras que ocupan son técnicamente de vocación protectora, es decir en principio no aptas para la agricultura en limpio. Una modalidad similar de expansión de la agricultura ocurre con la realizada por indígenas en comunidades nativas y ribereños, para los que, además, esa forma de rotación de cultivos es tradicional. Es importante recordar que en estos casos existen justificaciones diversas que, en virtud de la falta de tecnología apropiada, pueden estimular al agricultor a practicar agricultura migratoria con períodos de descanso a veces largos (Budowski 1962; Watters 1971; Ravikumar, Sears, Cronkleton et al. 2017; Menton y Cronkleton 2019).

Otra parte considerable de la tierra deforestada sin uso corresponde a la que ocupan agricultores que poseen extensiones mayores, pero que a su vez enfrentan dificultades económicas o que, disponiendo de medios —legales o ilegales—, deforestan más de lo que pueden o pretenden usar para demostrar propiedad sobre la tierra y evitar invasiones.

Esto ocurre especialmente a lo largo de los ejes viales principales, con fines meramente especulativos. Esas áreas son, muchas veces, transformadas en pastos en los que no hay ganado, pero que son *mantenidos* mediante quemadas anuales. Asimismo, existe una porción de agricultores que, formales o no, se quedan sin medios para producir y abandonan la tierra, pero que no renuncian a lo que consideran sus derechos, esperando venderlos. También existe el caso, sin duda minoritario, de agricultores que habiendo deforestado donde no es permitido, sufrieron la intervención de la autoridad y abandonaron el lugar. Finalmente, existe deforestación fortuita, especialmente en laderas, producida por el descontrol en el uso del fuego.

¿Qué parte de la tierra deforestada corresponde a propietarios y comunidades, y a ocupantes informales? Se puede asumir que los primeros ocupan gran parte de las tierras declaradas como cultivadas y de las registradas como en descanso en el censo de 2012 y en las encuestas (2,9 millones de hectáreas, de las que 0,9 millones estaban en descanso en 2019), es decir un 30% del área, mientras que prácticamente todo el resto (70%) sería de origen ilegal. Posiblemente el 20% de esa área ocupada informalmente está cultivada.

¿Qué hay sobre la tierra deforestada sin uso? En la selva baja y en la parte inferior de la selva alta la mayor parte de esa tierra está ocupada por vegetación arbórea secundaria, conocida como *purma*. En general, se la observa en forma de mosaicos imbricados con tierras cultivadas, pero, en ocasiones, ocupa extensiones mayores.

Hay *purmas* de toda edad, pero raramente llegan siquiera a los diez años antes de ser taladas nuevamente. Existen muchos tipos de vegetación secundaria dependiendo de la calidad de los suelos, del uso o abuso de estos, de la reiteración del ciclo o rotación y de diversos factores ecológicos. Así, además de la *purma*, que es conformada por árboles, pueden generarse varias otras formas de vegetación arbustiva o herbácea (*shapumbal*, *chamizal*, *pajonal*) que muestran diversos niveles de degradación y que corresponden a los factores o situaciones mencionados (Dourojeanni 1987; Marquardt, Milestad y Porro 2013). En la selva alta la mayor parte del área deforestada (más del 80%) corresponde a los técnicamente llamados ‘bosques de protección’, es decir los que tienen mayores limitaciones para la producción agropecuaria, especialmente con pendientes fuertes (UNALM 1979; Dancé 1980). Por eso en la parte más alta de esta región esa forma de deforestación es seguida de reiterados incendios anuales que no dejan ninguna oportunidad de regeneración del bosque, conllevando un nivel tan extremo de degradación del suelo que este es simplemente abandonado o transformado en pajonales improductivos y arbustos resistentes al fuego.

Por último, es importante tener en cuenta que la mayor parte de la tierra que ha sido deforestada está recorrida por obras viales —por las que llegaron los que deforestaron— y que, en general, dispone a distancias razonables de algún tipo de servicios de educación, salud, comunicaciones, financieros, así como de instalaciones para el comercio y acopio, entre otros, instalados en centros urbanos situados a lo largo de las carreteras.

3. El tema de la productividad agropecuaria

El argumento más frecuentemente esgrimido para justificar deforestar es que «falta tierra para cultivar» y que hay que asegurar la producción de alimentos. Sin embargo, como se ha demostrado, se usa apenas una hectárea de cada cinco de las que se habilitan para la producción agropecuaria o forestal —plantaciones y similares—, las que además están dotadas de vías de comunicación y servicios públicos. A eso se suma que gran parte del área que se cultiva es para productos de exportación —casi 600 mil hectáreas de café y cacao en 2017— y no para satisfacer la demanda nacional de alimentos. Pero también se olvida mencionar que al desperdicio de tierra deforestada se suma el desperdicio en términos de productividad por hectárea, ya que prácticamente todos los cultivos —así como la ganadería— producen mucho menos de lo que podrían, habida cuenta de la calidad del suelo y de otras condiciones presentes, en especial de la tecnología agropecuaria y de los equipamientos e insumos disponibles.

El caso del café es importante, ya que es el cultivo principal por su extensión y por el volumen exportado. La mayor parte de este cultivo en el Perú se conduce, en teoría, bajo alguna versión de agroforestería y usando un nivel muy variable de sombra (83,7%), es decir de densidad de árboles; solo el 13,3% no usa sombra. Buena parte de la expansión del café considerada como agroforestal se realiza ocupando bosque natural (45%) o *purmas* (25%). Pero, en verdad, son cultivos de café a pleno sol con unos pocos árboles o arbustos tan aislados que no tienen ninguna función como sombra ni proveen servicios ambientales (Díaz y Willems 2017). La información sobre

la producción promedio nacional por hectárea varía mucho de fuente a fuente y de año a año. Por ejemplo, habría variado de 898 kg/ha en 2012 a posiblemente 668,4 kg/ha en la actualidad, según cifras oficiales de producción nacional y hectareaje cultivado. Pero otros como Díaz y Willems (2017) la sitúan en apenas 526 kg/ha para 2015. La productividad promedio internacional, en condiciones semejantes y sin fertilización, varía entre 1 000 y 1 600 kg/ha, la que, con fertilización, varía de 2 000 a 5 000 kg/ha (Meylan, Gary, Allinne et al. 2017). En Brasil, con cultivos de café en sistemas agroforestales, en la Amazonía producen en promedio más de 1 000 kg/ha; usando variedades mejoradas, sin riego, han obtenido 4 200 kg/ha/año y, con riego, 6 600 kg/ha (EMBRAPA 2015). Estudios indican que producciones de menos de 630 kg/ha no brindan rentabilidad económica suficiente y el propio ministro de agricultura del Perú declaró en 2016 que se debe alcanzar por lo menos entre 2 100 y 2 600 kg/ha para que las parcelas sean más rentables (Andina 2016). Un estudio con una muestra de agricultores en San Martín y Amazonas (Collazos 2018) encontró que en los cultivos certificados la producción (1 085 kg/ha) era casi el doble de lo logrado en los no certificados (539 kg/ha). Es decir que los caficultores peruanos pueden aumentar mucho la producción, tanto usando métodos más convencionales, como usando una verdadera agroforestería y manteniendo el patrón orgánico y sus certificaciones.

En 2015-2016 el cacao ocupaba 199 000 ha, de las que en esa campaña se cosecharon 143 228 ha que produjeron 122 mil toneladas de cacao en grano, con un rendimiento promedio de 853 kg/ha (MINAGRI 2018), que, aunque está por encima del promedio mundial (485 Kg/ha), es muy bajo si se compara con los promedios de algunos países de la región como Guatemala, que produce más de 3 000 kg/ha o Santa Lucía, en el Caribe, que obtiene 1 759 kg/ha (MINAGRI 2016a). De otra parte, la productividad varía mucho de región a región, donde en 2014 Pasco (1 154 kg/ha) y Cajamarca (1 059 kg/ha) casi duplicaban la de Huánuco y Amazonas, y triplicaban la de Cusco (366 kg/ha). Es decir que, como en el caso del café, el margen para mejorar la productividad del cacao es significativo, dependiendo esencialmente del uso de mejores tecnologías que son bien conocidas, aunque, por falta de asistencia técnica y financiera, no están disponibles para la mayoría de los productores.

La palma aceitera es otro cultivo en expansión en la selva (ya cubre más de 70 000 ha) y eso ha generado, como en el caso del cacao, diversos conflictos sociales y legales por la modalidad usada para hacerlo, así como preocupaciones ambientales (Dammert 2013, 2015; Defensoría del Pueblo 2017). Gran parte de la producción resulta del cultivo realizado por agricultores asociados que proveen de materia prima a las plantas industriales cercanas; otra parte depende de grandes plantaciones. La productividad varía de región a región, siendo mayor en San Martín (16 TM/ha) y menor, por ejemplo, en Huánuco (11 TM/ha), lo que depende de varios factores, entre otros de la edad de las plantaciones (MINAGRI 2016); el promedio nacional en el caso de Colombia es de 15.7 TM/ha. De otra parte, existe evidencias de que es factible alcanzar hasta 30 TM/ha si se cultivan variedades seleccionadas y se usan mejores técnicas (Herdiansyah, Adi Negoro, Rusdayanti et al. 2020).

En el caso del maíz amarillo duro, la productividad en San Martín —donde existían en 2012 unas 20 000 ha— era de 2,2 TM/ha; pero el promedio nacional es bajo, con 3,9 TM/ha, mientras que en Lima era a 2012 de 9,3 TM/ha y de hasta 14 TM/ha en Lambayeque (Huamanchumo 2013). Asimismo, en 2016, se registraron 9,7 TM/ha en Ica y 8,1 TM/ha en Lambayeque (MIDAGRI-SIEA 2020).

La situación del arroz es mejor y el Perú se sitúa entre los países con buen rendimiento. Pero incluso así, con una productividad nacional promedio de 8,73 TM/ha, en San Martín se producen 7,0 TM/ha y apenas 2,7 TM/ha en Loreto y 2,1 TM/ha en Madre de Dios (MINAGRI 2017). Arequipa produce 12,5 TM/ha.

Si se trata del rendimiento de otros cultivos tradicionales como yuca y plátano, la situación es similar y, de cualquier modo, la distancia entre los pocos que obtienen un rendimiento razonable y los muchos que obtienen rendimientos marginales es muy grande y explica en parte la pobreza de la mayoría de los agricultores amazónicos. Por ejemplo, mientras que Apurímac y Lima se producen, respectivamente, 25 y 334,4 TM/ha de yuca, Loreto solo obtiene 10,3 TM/ha y un poco más Ucayali, San Martín y Amazonas (MIDAGRI-SIEA 2020). Aunque no es totalmente posible comparar la producción de yuca de la selva con la que se da en condiciones de riego controlado, se puede observar que los rendimientos de la selva también están por debajo de los obtenidos en otros países tropicales húmedos, sin riego, como Brasil, donde el promedio es de 13,3 TM/ha y mucho más en el sur de ese país, donde se alcanza de 17 a 19 TM/ha (EMBRAPA 2017). La productividad nacional de plátano y banano, por su parte, es de 17,5 TM/ha, es decir un poco por debajo del promedio mundial. En la selva todas las regiones producen muy debajo de la media nacional; por ejemplo, San Martín produce 13,49 TM/ha y Loreto apenas 11,10 Tm/ha, pero Nicaragua y Costa Rica producen en promedio 53 y 51 TM/ha, respectivamente (MINAGRI 2014).

La ganadería amazónica peruana de bovinos es un capítulo aparte. De manera general es muy extensiva, no utiliza razas apropiadas ni manejo de pasturas, sus procesos de producción tienen bajo nivel tecnológico, es desorganizada y tiene poca articulación con el mercado de sus productos. Para instalarla simplemente se elimina totalmente el bosque sobre áreas considerablemente extensas tanto en laderas como en partes planas. El mantenimiento se hace en general usando el fuego, lo que es particularmente dañino. La falta de manejo adecuado hace que rápidamente los pastos implantados —no hay pastos naturales en la selva, excepto en las llamadas pampas del Heath— se deterioren por pisoteo, permitiendo así la proliferación de maleza. Hasta los años 1980 y gran parte de la década de 1990 la capacidad de carga era estimada en alrededor de 0,5 cabezas/ha en promedio, lo que es vergonzosamente bajo ya que esa productividad es inclusive menor que la de animales salvajes de grande y medio porte en el bosque original (Dourojeanni 1990, 2019). En las crianzas europeas se mantienen no menos de tres y hasta ocho cabezas/ha o más. De acuerdo con el Censo agropecuario de 2012, la superficie de pastos en la selva aumentó un poco, pero soporta un número de cabezas casi cuatro veces mayor que lo que era tradicional, pasando a 2,2 cabezas/hectárea. El autor duda de eso. Las estadísticas parecen no contabilizar como pastos los que están abandonados, a los que parece incluir como estando en descanso, no trabajados o en barbecho, como se vio en la Tabla 2. De otra parte, considerando la productividad de la carne, esta es de 209 kg/cabeza en San Martín, de 465 kg/cabeza en Moquegua y 315 kg/cabeza en Lambayeque (MINAGRI 2017a, 2017b) y, efectivamente, es mucho más elevada en condiciones similares de países como el Brasil.

Concluyendo, resulta evidente que cada hectárea de producción agropecuaria en la selva, sea cual sea el cultivo o la crianza e independientemente del carácter convencional o más o menos sostenible u orgánico usado, puede producir conservadoramente dos y en muchos casos tres veces más en el mismo espacio de tierra habilitada para ese

fin. Si a este hecho se suma que cuatro de cada cinco hectáreas deforestadas no son usadas para la producción, el argumento de que hay que expandir la frontera agrícola sobre los bosques para aumentar la producción nacional agropecuaria es inaplicable.

Un estudio de 2014 demostró claramente que el Brasil ya tiene suficiente espacio preparado para absorber una enorme expansión de la producción agrícola en las próximas tres décadas, sin convertir una sola hectárea adicional de bosques o de otra área natural. Según dicho estudio la clave es aumentar la productividad del área cubierta con pastos; hoy se usa apenas un tercio del potencial de los pastos, pero si se usara solo la mitad aumentando el rendimiento de la ganadería, en treinta años el Brasil podría elevar la producción de carne en un 50% y liberar 13 millones de hectáreas para otros cultivos como la soya y plantaciones forestales (Strassburg, Latawiec, Barioni et al. 2014). Asimismo, se han desarrollado decenas de estudios para la Amazonía del Brasil (Azevedo, Stabile y Reis 2015; Martorano, Siviero, Monteiro Tourne et al. 2016) que llegan todos a la misma conclusión: no hay necesidad ni justificación para deforestar más para alimentar a una población varias veces mayor o para duplicar las exportaciones.

Entonces ¿cuáles son las causas de esta situación, en el caso de la selva peruana? Varias han sido explicadas antes y, como hemos visto, se sustentan en la facilidad que ofrece la informalidad para poder avanzar sobre el bosque sin que el Estado imponga algún orden en su ocupación, la que como ya hemos indicado, también fomenta. Pero existe un segundo nivel de causas que se analizan a continuación para explicar el escaso uso de los cerca de 7,9 millones de hectáreas deforestadas sin cultivos ni crianzas; 9,8 millones de hectáreas deforestadas y menos de 1,9 millones de hectáreas efectivamente usadas. Conforme a lo que se sabe, estas se pueden agrupar en cuatro tipos de limitaciones: (i) las impuestas por la capacidad de uso de la tierra ocupada, (ii) las de orden económico para atender pequeños o medianos agricultores pobres, (iii) la indisponibilidad de asistencia para la difusión de tecnologías agropecuarias apropiadas y, la principal, (iv) la ausencia de claridad y seguridad en la tenencia de la tierra. Todas estas limitaciones, obviamente, se conjugan íntimamente y son inseparables. De estas, la capacidad de uso de esa tierra es frecuentemente citada como la principal.

Como hemos visto, la mayor parte del área deforestada, en especial la que ya no es cultivada, es un subproducto de invasiones realizadas por agricultores pobres sin tierra. Su capacidad para escoger la tierra que van a ocupar es, pues, limitada. El resultado es que gran parte de ellos se instala sobre tierras con limitaciones para la producción, las que podrían ser rentables y sostenibles si en ellas se instalaran cultivos permanentes y se usaran técnicas apropiadas. Pero por ser ocupantes ilegales, ellos no tienen acceso a crédito rural, lo que genera una rápida caída de la productividad del suelo y, por ende, su abandono o, en el mejor de los casos, su sometimiento a rotaciones o barbechos. Pero eso también ocurre cuando invaden tierras de mejor calidad, pues no pueden invertir sin tener certeza de sus derechos a la propiedad. Las tierras que ellos ocupan son casi todas las que se conocen como de aptitud forestal (producción o protección).

Un estudio detallado del Centro de Estudios de Proyectos de Inversión y Desarrollo (CEPID) de la UNALM de 1979³, que se ha resumido en la Tabla 3, reúne algunas

³ El estudio es antiguo, pero la calidad de los suelos que corresponde a cada tipo de bosque no cambia. Obviamente la

informaciones sobre la calidad agropecuaria de las tierras deforestadas (UNALM 1979). Este reveló que el 56% de la deforestación ocurría en bosques de protección I y II y en bosques de colina III –los menos aptos para su uso por agricultura–, pero que el 44% restante ocurría en bosques de colina I y II y en los aluviales, que cubren suelos de calidad regular a buena. Estos últimos sumaban 3,6 millones de hectáreas relativamente aptas o aptas para la producción agropecuaria. Según este estudio solamente las tierras de bosques de protección II (21% del área) deberían ser estrictamente preservadas, pero el resto también podría ser aprovechado con cuidados especiales. Evidentemente, la proporción de tierras inaptas para usos agropecuarios varía con las pendientes y, por ejemplo, según el estudio, en departamentos como Junín y Pasco el 78,9% de la deforestación ocurría en tierras que deberían haber sido estrictamente protegidas. A medida que la deforestación avanza en la selva baja la proporción de la deforestación en bosques de protección disminuye. Sin embargo, el SERFOR (2015) mantiene que de 60% a 70% de la deforestación aún ocurre en bosques y tierras de protección. La misma fuente señala que el 45% de la deforestación ocurre en bosques no asignados a una categoría legal o derecho otorgado (Tabla 3); en general esas son, precisamente, áreas que corresponden a bosques que técnicamente son de protección, razón por la que no fueron categorizados.

Tabla 3. Proporciones y área (en miles de hectáreas) de tipo de bosques y tierras deforestadas y de su localización

UNALM/CEPID			SERFOR		
Tipos de bosques/ suelos en lo que hubo deforestación	%	Área	Locales	%	Área
			En propiedades rurales	11	913
Protección I, II y Colinas III	56	4 648	En bosques no asignados	45	3 735
Colinas I, II	14	1 162	En bosques de producción permanente	12	996
Aluvial I, II, III	30	2 490	En comunidades nativas	16	1 328
Total	100	8 300	En otros bosques	16	1 328
			Total	100	8 300

**Fuente: UNALM/CEPID (1979) y SERFOR (2015).
Elaboración propia.**

proporción de deforestación en cada tipo puede haber cambiado.

Lo importante en este punto es el hecho de que parece haber evidencia que 3,6 millones de hectáreas deforestadas, es decir casi el doble de lo que hoy está en producción agropecuaria, podrían ser también cultivadas sin grandes limitaciones y que otra parte considerable de las que son de protección también pueden serlo pero con mayores cuidados— para agroforestería, actividades silvopecuarias y, especialmente, para plantaciones forestales con especies nativas o exóticas. Esto ha sido confirmado por expertos en suelos tropicales como Sánchez (1979). Más aún, la vegetación secundaria que puede cubrirlas puede también producir si se le maneja adecuadamente; pero eso requiere de asistencia técnica y financiera, y se necesita formalizar la tenencia de la tierra.

Es decir que la menor calidad de las tierras ocupadas no parece ser el motivo principal de su escaso uso. Restan entonces las otras tres limitaciones, las económicas que están asociadas a la seguridad de la tenencia de la tierra y, por cierto, la falta de tecnología apropiada.

4. Alternativas disponibles

¿Qué hacer para aprovechar mejor la tierra deforestada y no necesitar deforestar más? Dos medidas son obvias, pero no son aplicadas en la actualidad: brindar asistencia técnica y especialmente económica a los agricultores para que puedan aprovechar bien las tierras que ocupan; pero la condición previa para eso es que se les otorgue derechos reales y claros sobre estas. Todo eso se resume en crear verdaderos incentivos.

Es decir que en primer lugar se deben liberar las tierras de *aptitud forestal para producción y protección*, que están deforestadas para su consecuente titulación. Esta medida que afectará probablemente a un 70% de la tierra deforestada, como hemos visto, beneficiaría a decenas de miles de pequeños agricultores y permitiría que sus futuros dueños, gracias a la seguridad de la tenencia de la tierra, puedan prosperar. La falta de seguridad sobre la tenencia de la tierra es reconocidamente una de las principales causas de su abandono o subutilización (Baldovino, Caillaux, Capella et al. 2009; Robiglio, Reyes y Castro 2015; Dongyu 2020); que se hace sentir muy fuertemente en el caso del potencial desperdiciado de esas tierras para la reforestación (Koechlin 2021) y la agroforestería (Sabogal 2021). Esa situación desalienta al ocupante, de un lado, a invertir dinero, trabajo o tiempo para plantar cultivos permanentes como café y cacao o árboles para madera, y, de otro, le imposibilita obtener créditos o avíos para las campañas agrícolas; además, le impide usar las tierras como garantía bancaria si requiriera de préstamos o, si fuera el caso, poder negociarlas, alquilarlas o venderlas.

Hacer esto requiere de una reforma de la legislación forestal vigente (artículo 4o de la Ley No 29763 de 2012) que considera a las *tierras forestales* como patrimonio forestal nacional, por tanto no susceptibles de ser otorgadas en propiedad y que usa, para caracterizarlas, un reglamento de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor adoptado por el Ministerio de Agricultura en la década de 1970, que, aunque revisado, ya perdió su vigencia técnica y en especial su finalidad original, favoreciendo la deforestación para facilitar la expansión de cultivos de

exportación, en lugar de evitarla (Che Piu y Galván 2015; Dammert 2015; Salazar y Rivadeneyra 2016). Esto ya había sido previsto por varios científicos (Alvim 1972; Nelson 1975; Sánchez 1976; Sánchez, Bandy, Villachica et al. 1982), en la medida que progresaría la tecnología agronómica, aparecerían nuevas variedades de plantas cultivadas y, en especial, porque la realidad económica (mayor demanda, costos menores) y la misma sociedad irían cambiando (aumento de población, presión sobre la tierra). Según Sánchez (1979), hasta el 77% de la Amazonía peruana podría ser aprovechada para agricultura y ganadería aplicando prácticas agronómicas sostenibles relativamente simples. Es decir que tal reglamento debe, simplemente, ser abandonado. Si para orientar a los agricultores se necesita de una clasificación de tierras previa, esta puede ser desarrollada por las instituciones de investigación agropecuaria, pero su uso debe ser voluntario. En la actualidad, para resolver el problema de la tierra deforestada subutilizada se ha creado la figura de su cesión en uso en forma condicionada (Capella 2021), pero su aplicación es extremadamente complicada, especialmente en lo que correspondería a la eventual supervisión por el Estado y, de hecho, no se ha materializado.

Decidir entregar en propiedad esa enorme extensión de tierra a los mismos que perpetraron la ilegalidad de deforestationarla puede parecer una medida injusta. Pero esa situación fue creada por la irresponsabilidad del Estado, que no ofreció alternativas a los campesinos ni evitó que ocurra, y, peor aún —como hemos visto—, que la ha promovido abriendo carreteras. De otra parte, existe la realidad de que los bosques eliminados con fines agropecuarios nunca más volverán a ser naturales, ni siquiera en el caso de ser restaurados (Watson, Evans, Venter et al. 2018) y que, de cualquier modo, el Estado no dispone ni dispondrá de los medios para hacer esa restauración. Consecuentemente, es mejor entregarlos en propiedad bajo condiciones determinadas y de paso resolver un grave problema social, que dejarlos abandonados como en la actualidad, creando mayores riesgos ambientales.

Existen riesgos de que esa medida acelere la deforestación si no se adoptan medidas claras para evitarlos, entre ellas que durante el proceso de titulación se requieran evidencias de posesión, no titular áreas en litigio y establecer el tiempo transcurrido desde la deforestación, pues si se produce después del anuncio de la nueva legislación indicaría el intento de violarla. Asimismo, el otorgamiento de la propiedad estaría condicionado a una serie de medidas como respetar la vegetación forestal remaneciente y obedecer a normas para evitar la erosión, entre otras, las que además deben ser valederas para todas las propiedades rurales.

Esta medida sobre las tierras debe, necesariamente, estar acompañada de varias otras, en especial la prohibición de cambio de uso de los bosques, es decir la deforestación cero o, quizá, la versión que se ha dado en llamar frontera forestal (Suárez de Freitas 2021) o agroforestal⁴. La decisión de prohibir la deforestación de bosques naturales facilitará mucho la aplicación de la titulación. Se deberá, evidentemente, definir bien los conceptos de bosque natural que se aplicarán, en especial diferenciándolos de las *purmas* viejas y de relictos forestales

⁴ Este es un término ya usado y su concepto aplicado en diversos países y situaciones, por ejemplo, en Venezuela (Dourojeanni 1979).

imbricados con tierras deforestada, es decir bosquetes en paisajes mixtos (Putz y Redford 2010). De otra parte, la porción de tierra realmente inaprovechable para la producción por su estado extremo de degradación debe estar sujeta a la intervención estatal, siempre con la participación de los dueños o de los vecinos afectados por ellas (Román, Mamani, Cruz et al. 2018). Además, se incentivará «plantar más árboles», especialmente en los sistemas agroforestales (Meza y Cornelius 2006, Putzel, Padoch y Ricse 2012; Dourojeanni 2009a).

De todas las medidas necesarias tanto para materializar y consolidar la regularización de la tenencia de la tierra forestal deforestada como para establecer una frontera forestal o deforestación cero, la más importante es la creación de un servicio eficiente de asistencia técnica y crediticia para los agricultores. Como bien se sabe, este servicio esencial no está realmente disponible en la actualidad. El Estado debe asesorar a los nuevos propietarios para escoger las opciones productivas más adecuadas, desarrollar planes de negocio *ad hoc*, creando cadenas de valor y proveyendo instrucciones para la restauración ambiental, cuando sea necesario. Mucho de lo que puede y debe hacerse en esas tierras no es, por cierto, agricultura intensiva convencional, sino combinaciones agroforestales o silvopecuarias, uso de vegetación secundaria (Smith, Finegan, Sabogal et al. 2005), crianza de animales menores, entre otros (Jezeer y Verweij 2015; Elliot 2021). crianza de animales menores, entre otros (Jezeer y Verweij 2015; Elliot 2021). pero depende mucho de crédito apropiado debido a su mayor lapso de maduración; debe, asimismo, estar disponible para otorgar crédito rural en condiciones atractivas. Es importante ayudar distribuyendo material genético adecuado e instruir sobre abonos, métodos alternativos de producción, control de plagas, etc. También se debe contribuir a organizar los productores en cooperativa u otras opciones, así como a establecer centros de acopio y de procesamiento, formando clústeres. Corresponde al Estado, de otra parte, mejorar las vías que atienden las localidades con mayor concentración de productores para facilitar el transporte de insumos y productos, así como instalar en esos locales los servicios esenciales de educación, salud, seguridad pública, comunicaciones, finanzas, entre otros. El resultado debe ser no solamente el uso integral del área deforestada, sino, especialmente, el mejor mecanismo para aumentar la producción con base en la mejor productividad y no en la expansión del área cultivada.

La valorización de los servicios ambientales al nivel de esas propiedades también es importante en la medida en que sea viable y lo es en especial mediante el manejo de la vegetación secundaria (Dourojeanni 1987; Smith, Sabogal, De Jong et al. 1997; Sabogal, Colán, Galván et al. 2002) o las plantaciones forestales que, finalmente, dispondrán del espacio que requieren para instalarse con seguridad. El Estado debe, pues, desarrollar mecanismos concretos de pago por servicios ambientales.

El éxito de esta estrategia estará íntimamente ligado a la racionalización del programa vial del Estado que, en lugar de seguir abriendo el espacio amazónico construyendo o fomentando carreteras nuevas que atraviesan bosques naturales, promoviendo así la ocupación desordenada de la tierra y la deforestación, use los recursos para mejorar la calidad y asegurar el mantenimiento de las carreteras existentes, lo que raramente hace, contribuyendo al fracaso de muchas iniciativas

agropecuarias. Concentrar la producción agropecuaria y de plantaciones en lugar de dispersarla sobre un enorme territorio ofrece, asimismo, una serie de ventajas relativas a costos de producción y disponibilidad de servicios. Para eso, como hemos visto, basta con cambiar un dispositivo legal obsoleto y ser serios y eficientes con la regularización de la propiedad de la tierra, confirmándola para los que ya están asentados sobre ella, y mejorar la infraestructura vial que sirve a esos núcleos o clústeres. Los reclamos por acceso de los llamados ‘pueblos olvidados’, que muchas veces esconden intereses particulares y especulativos, pueden ser resueltos mediante la navegación y la aviación o ser realizados únicamente en casos muy bien justificados que no comprometan la frontera forestal ni la deforestación cero. Parte de la solución es revisar algunos aspectos de la gestión de los bosques de producción, de modo de no continuar favoreciendo la entrada de agricultores al bosque mediante las vías de extracción forestal.

5. Conclusión

¿Es realista pretender una deforestación cero? La revisión y discusión anterior demuestra que eso sí es posible. Como se ha descrito, existe un enorme desperdicio de tierra deforestada y habilitada para la producción. Apenas una de cada cinco hectáreas es plantada y produce cosechas cada año; las otras cuatro están abandonadas, subutilizadas o degradadas. Sin embargo, como se ha visto, la mayor parte de estas puede ser aprovechada para la producción agropecuaria o forestal —plantaciones— sostenible utilizando técnicas bien conocidas y disponibles. La principal causa de su abandono o subutilización es la falta de seguridad de la posesión de la tierra que ocuparon, que actualmente es patrimonio nacional y que por eso no puede ser privatizada. De otra parte, cada hectárea en producción actual puede rendir tanto o más del doble de lo que produce en la actualidad si dispusiera de asistencia técnica y crediticia, además de buenas vías de comunicación, entre otros servicios.

La respuesta que se propone es otorgar en propiedad esa tierra deforestada a sus ocupantes y brindarles el apoyo técnico y financiero que requieren, además de concentrar la inversión en infraestructura vial en mejorar el acceso ya existente a esas tierras en lugar de dispersarla por toda la selva haciendo carreteras nuevas en bosques naturales que promueven más deforestación. Adoptar la medida de otorgar en propiedad las tierras de aptitud forestal deforestadas requiere de un cambio simple en la legislación vigente. Lo que es más difícil es tomar la decisión de declarar los bosques naturales como intangibles para su conversión a usos agropecuarios, es decir declarar la deforestación cero o establecer y respetar una frontera agropecuaria-forestal. La eventual reacción a esa medida debe ser bien compensada por la titulación de millones de hectáreas disponibles con asistencia técnica y económica. Un trabajo reciente de De la Torre y Heros (2021), aunque referido a una estrategia un poco más convencional para evitar la deforestación, revisa los costos y beneficios de evitarla, y demuestra claramente su viabilidad tanto económica como social en términos de producción de bienes y de costo y valor de los servicios ambientales ganados o perdidos.

Obviamente que esas medidas no se pueden ejecutar todas en un plazo muy breve. Requieren de un período de transición, pero pueden ser iniciadas y testeadas, por

ejemplo, en una región. Los agricultores que puedan sentirse perjudicados, por ejemplo, por estar ya instalados donde el transporte efectivo —vial o fluvial— no llega, podrían acogerse a un programa especial de reasentamiento. De otra parte es obvio que puede llegar el momento en que sea realmente necesario expandir la frontera agropecuaria, pero por el ritmo histórico de avance de la agricultura amazónica esa necesidad debe demorar hasta unas tres décadas, dando un respiro fundamental a los bosques naturales y alejando mucho el riesgo inminente de colapso. El tema de la minería ilegal, así como el de los cultivos ilegales, debe ser contemplado y seriamente abordado, existiendo varias opciones para hacerlo. Finalmente, debe revisarse la forma en que se manejan los bosques naturales para evitar que su utilización se transforme en otro vector de la deforestación. También, como se ha dicho, debe declararse un freno a la construcción mal planeada o informal de carreteras nuevas en bosques naturales o restringirla a casos especiales, muy justificados y bien estudiados.

Finalmente, aunque el objetivo es proteger los bosques amazónicos para asegurar un futuro mejor para todos, la responsabilidad de ejecutar una propuesta como la presente escapa de los sectores forestal o ambiental, a los que tradicionalmente se atribuye tal tarea, y recae esencialmente en el sector agrario, en el nivel nacional y regional. En efecto, corresponde a ese sector establecer las condiciones para el otorgamiento de títulos de propiedad y efectivizarlas, así como brindar la mencionada asistencia técnica y financiera a los agricultores, que es indispensable para elevar la productividad. Para eso el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, así como todas las dependencias nacionales y regionales del sector, deberán reformar profundamente su filosofía tradicional y sus políticas, actualmente excesivamente orientadas a elevar la producción y no a mejorar la productividad, es decir que sus planes se orientan principalmente a la expansión de los cultivos y crianzas, manteniendo los bajos niveles actuales de producción por unidad de superficie.

Sin embargo, evitar las gravísimas consecuencias ecológicas y, por ende, económicas y sociales de continuar deforestando los bosques amazónicos peruanos es una tarea del Estado en pleno y de todos y cada uno de los ciudadanos peruanos.

Referencias

- ALAMGIR M., CAMPBELL M. J., SLOAN S., GOOSEM M., CLEMENTS G. R., MAHMOUD M. I., y W. F. LAURANCE (2017). «Economic, Socio-Political and Environmental Risks of Road Development in the Tropics». *Current Biology* 27(20), pp. R1130–R1140. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982217311077>.
- ALVES D. S. (2001). «O processo de desmatamento na Amazônia». *Parcerias Estratégicas*, 6(12), pp. 259–275. Recuperado de http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewArticle/176.
- ALVES D. S. (2001a). «An analysis of the geographical patterns of deforestation in the Brazilian Amazon during the 1991–1996 period». En Wood C. y R. Porro (editores) *Patterns and Process of Land Use and Forest Changes in the Amazon*. Gainesville: University of Florida Press. Recuperado de <http://www.dpi.inpe.br/dalves/sumarios/padroes2.html>
- ALVIM P. de T. (1972). «Desafio agrícola da região amazônica». *Ciência e Cultura* 24(5), pp. 437–443.
- ANDINA (2016). «Minagri: Producción de café superará los 5.4 millones de quintales este año». Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia.aspx?id=494690>.
- ASNER G. P., LLACTAYO W., TUPAYACHI R. y E. RÁEZ - LUNA (2013). «Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring». *PNAS* 110 (46), 18454–18459. <https://doi.org/10.1073/pnas.1318271110>.
- AZEVEDO A., STABILE M. y T. REIS (2015). «Commodity production in Brazil: Combining zero deforestation and zero illegality». *Elementa: Science of the Anthropocene* 3 (76), pp. 1–26. <http://dx.doi.org/10.12952/journal.elementa.000076>.
- BACCINI A., GOETZ S. J., WALKER W. S., LAPORTE N. T., SUN M., SULLA-MENASHÉ D., HACKER J., BECK PSA, DUBAYAH R., FRIEDL M. A., SAMANTA S. y R. A. HOUGHTON (2012). «Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps». *Nature Climate Change Letters* 2, pp. 182–185. <https://doi.org/10.1038/nclimate1354>.
- BALDOVINO S., CAILLAUX J., CAPELLA J. L., MONTEFERRI B., PULGAR-VIDAL M. y M. SANDOVAL (2009). «Hacia la construcción de una nueva visión de la amazonía». *Revista Argumentos* 3 (3). Recuperado de <https://red.pucp.edu.pe/ridei/wp-content/uploads/biblioteca/100606.pdf>.
- BARBER C. P., COCHRANE M. A., SOUZA C. y W. F. LAURANCE (2014). «Roads, deforestation,

and the mitigating effect of protected areas in the Amazon». *Biological Conservation* 177, pp. 203-209. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000632071400264X>.

BRANCALION P. H. S., BROADBENT E. N., DE-MIGUEL S., CARDIL A., ROSA M. R., ALMEIDA C. T., ALMEIDAD., CHAKRAVARTYS., ZHOUM., GAMARRA J. ... A. M. ALMEYDA-ZAMBRANO (2020). «Emerging threats linking tropical deforestation and the COVID-19 pandemic». *Perspectives in Ecology and Conservation* 18 (4), pp. 243-246. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.09.006>.

BARKHORDARIAN A., SAATCHI S. S., BEHRANGI A., LOIKITH P. C. y C. R. MECHOSO (2019). «A Recent systematic increase in vapor pressure deficit over Tropical South America». *Scientific Report*, 9, 15331. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51857-8>.

BRANDÃO A. O. y C. M. SOUZA (2006). «Mapping unofficial roads with Landsat images: a new tool to improve the monitoring of the Brazilian Amazon rainforest». *International Journal of Remote Sensing* 27(1), pp. 177-189. https://www.researchgate.net/publication/252902853_Mapping_unofficial_roads_with_Landsat_images_A_new_tool_to_improve_the_monitoring_of_the_Brazilian_Amazon_rainorest.

BRAVO F. (2013). «¿Existe una conciencia ambiental en el Perú?». *Punto Edu*. Lima. Recuperado de <https://puntoedu.pucp.edu.pe/voces-pucp/existe-una-conciencia-ambiental-en-el-peru>.

BRODIE J., POST E. y W. F. LAURANCE (2012). «Climate change and tropical biodiversity: A new focus». *Trends in Ecology and Evolution*, 27 (3), pp. 145-150. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.09.008>.

BUDOWSKI G. (1962). «La sucesión forestal y su relación con antiguas prácticas agrícolas en el trópico americano». *Actas y Memorias del XXXV Congreso Internacional de Americanistas*, pp. 189-196. México.

CAPELLA J. L. (2021). «Las cesiones en uso para sistemas agroforestales (CUSAF): incluyendo y luchando contra la deforestación». En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stigftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 210-214. Lima. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion>.

CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMIENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (2020). «Boletim de impactos em áreas estratégicas para o Brasil - 10/06/2020». Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Recuperado de <http://www2.cemaden.gov.br/boletim-de-impactos-em-areas-estrategicas-para-o-brasil-10062020>.

CHE PIU H. (2008). *Lucha contra la tala ilegal en el Perú*. Lima: CES. Recuperado de <https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/1027.pdf>.

CHE PIU H. y O. GALVÁN (2015). *La transformación del bosque. Titulación de predios y cambio de uso de suelos en la Amazonía peruana*. Lima: DAR. Recuperado de https://www.dar.org.pe/archivos/Libro%20CUS_vf.pdf.

COLLAZOS E. M. (2018). «Incidencia de la biodiversidad en la productividad de sistemas

agroforestales con café en los departamentos de Amazonas y San Martín». Tesis de Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas., Chachapoyas. Recuperado de <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/1591?mode=simple>.

CORDERI NOVOA D. y G. GOY (2017). «Análisis de gasto público ambiental en Perú 2008-2013». Monografía del BID, 534. Washington. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/An%C3%A1lisis-del-gasto-p%C3%BAblico-ambiental-en-Peru-2008-2013.pdf>.

DAMMERT J. L. (2013). «Expansión de palma aceitera en la Amazonía: En las puertas del escándalo». *La Revista Agraria* 153, 1 de agosto, pp. 4-5. Recuperado de <https://cepesrural.lamula.pe/2013/08/01/expansion-de-palma-aceitera-en-la-amazonia-en-las-puertas-del-escandalo/cepesrural>.

DAMMERT J. L. (2015). *Hacia una ecología política de la palma aceitera en el Perú*. Lima: Oxfam. Recuperado de <https://peru.oxfam.org/latest/policy-paper/hacia-una-ecolog%C3%ADa-pol%C3%ADtica-de-la-palma-aceitera-en-el-per%C3%BA>.

DANCÉ J. (1980). «Tendencias de la deforestación con fines agropecuarios en la Selva peruana». *Revista Forestal del Perú* 10 (1-2), pp. 177-184. CEDINFOR-UNALM. Recuperado de [http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol10_no1-2_80-81_\(14\)/vol10_art9.pdf](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol10_no1-2_80-81_(14)/vol10_art9.pdf).

DEFENSORÍA DEL PUEBLO (2017). *Deforestación por cultivos agroindustriales de palma aceitera y cacao: entre la ilegalidad y la ineficacia del Estado*. Lima: SPDA. Recuperado de <https://spda.org.pe/wpfb-file/deforestacion-por-cultivos-agroindustriales-pdf>.

DE LA TORRE D. y C. HEROS (2021). «Costos y beneficios de las medidas para detener la deforestación. En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stiftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 254-267. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion/>.

DÍAZ C. y M. C. WILLEMS (2017). «Línea de Base del Sector Café en el Perú». Documento de trabajo. Lima: PNUD. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/381973839/sector-cafe-peru-pdf>.

DONGYU Q. (2020). «Legislar para promover una inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios». Nota de orientación jurídica para parlamentarios en América Latina y el Caribe No 5. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/3/cb0444es/cb0444es.pdf>.

DOUROJEANNI M. J. (1976). «Una nueva estrategia para el desarrollo de la Amazonía peruana»- *Revista Forestal del Perú* 6(1-2), pp. 41-58. Recuperado de <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/1102/0>.

DOUROJEANNI M. J. (Asesor Principal) (1979). «Políticas de Desarrollo Forestal, Informe Técnico». Caracas. Proyecto VEN/78/008 (PNUD/FAO).

DOUROJEANNI M. J. (1987). «Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de

agricultura migratoria en la Amazonía Peruana». *Revista Forestal del Perú* 14(2), pp. 15-61. Recuperado de https://www.academia.edu/12950570/Aprovechamiento_del_barbecho_forestal_en_areas_de_agricultura_migratoria_de_la_Amazonia_peruana.

DOUROJEANNI M. J. (1990). *Amazonía ¿Qué hacer?* Iquitos: Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía (CETA). Recuperado de https://www.academia.edu/42834732/Amazonia_Qu%C3%A9_hacer.

DOUROJEANNI M. J. (2006). *Estudio de caso sobre la Carretera Interoceánica en la Amazonía del Perú*. Bank Information Center, Conservation International y Sociedad Zoológica de Frankfurt. Recuperado de <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/437.pdf>.

DOUROJEANNI M. J. (2009). *Crónica Forestal del Perú*. Lima: Lima: Editorial San Marcos, Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de <https://zafopawecohaqa.agnesescriva.com/crnica-forestal-del-per-book-32256ta.php>.

DOUROJEANNI M. J. (2009a). «Agroforestry systems and the environment». *Amazon Agroforestry* 1(2), pp. 3-4. ICRAF.

DOUROJEANNI M. J. (2013). *Loreto Sostenible al 2021*. Lima: DAR. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/151905039/Loreto-Sostenible-al-2021-Dourojeanni-Marc>.

DOUROJEANNI, M. J. (2019). «Amazonía Peruana ¿Qué Futuro?» (en línea). Lima: Pronaturaleza y Universidad Nacional de Educación Guzmán y Valle. Recuperado de https://www.academia.edu/39962447/Amazonia_Qu%C3%A9_Futuro.

DOUROJEANNI M. J. (2020). «¿Es sostenible el aprovechamiento maderero de bosques naturales en el Perú?» *Revista Forestal del Perú*, 35 (2), pp. 80-93, (2020). ISSN 0556-6592 (Versión impresa) / ISSN 2523-1855 (Versión electrónica). <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v35i2.1577>

DOUROJEANNI M. J. y R. E. QUIROGA (2006). *Gestión de Áreas Protegidas para la Conservación de la Biodiversidad. Evidencias de Brasil, Honduras y Perú*. Washington DC: BID Departamento de Desarrollo Sostenible. Recuperado de https://www.academia.edu/6089528/Gesti%C3%B3n_de_%C3%81reas_Protegidas_en_Am%C3%A9rica_Latina_Evidencias_de_Brasil_Honduras_y_Per%C3%BA.

DOUROJEANNI M. J., BARANDIARÁN A. y D. DOUROJEANNI (2010). *Amazonía Peruana en 2021. Explotación de recursos naturales e infraestructuras: ¿Qué está pasando? ¿Qué es lo que significa para el futuro?* Lima: Pronaturaleza, DAR, SPDA, ICAA. Recuperado de https://www.academia.edu/33362223/Amazonia_Peruana_en_2021_Marc_Dourojeanni_pdf.

DUMMETT C. y A. BLUNDELL (2021). *Illicit harvest, complicit goods: the state of illegal deforestation for agriculture*. Forest Trends. Recuperado de <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2021/05/Illicit-Harvest-Complicit-Goods.pdf>.

EL COMERCIO (2010). «Antonio Brack: “Para el 2021 esperamos reducir a cero la

deforestación en la Amazonía y costa norte”». Lunes 11 de octubre. Recuperado de <https://archivo.elcomercio.pe/ciencias/planeta/antonio-brack-2021-esperamos-reducir-cero-deforestacion-amazonia-costa-norte-pais-noticia-652526>.

ELLIOT J. (2021). «Sistemas agroforestales». En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stiftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 191-209. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion/>.

ELLWANGER, J. H., KULMANN-LEAL B., KAMINSKI V. L., VALVERDE-VILLEGAS J. M., VEIGA A. B., SPILKI F. R., FEARNSIDE P. M., CAESAR L., GIATTI L. L., WALLAU G. L., ALMEIDA S., BORBA M. R., HORA V. y J. CHIES (2020). «Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health». *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 92 (1), e20191375. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32321030/>. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191375>.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (2015). «Produção vegetal. Nova cultivar de café tem potencial para mudar realidade do campo na Amazônia». *Noticias*, 15 de septiembre. Recuperado de <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/5389631/nova-cultivar-de-cafe-tem-potencial-para-mudar-realidade-do-campo-na-amazonia>.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (2017). «Cultivo da mandioca no Estado do Pará». *EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura*, 13. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/354363791/Cultivo-Da-Mandioca-Para-o-Estado-Do-Par>.

ESCOBAR H. (2019). «Amazon fires clearly linked to deforestation, scientists say». *Science* 365 (6456), 853. <https://doi.org/10.1126/science.365.6456.853>.

FEARNSIDE P. M. (1985). «Brazil's Amazon forest and the global carbon problem». *Interciencia*, 10(4), pp.179-186. Recuperado de http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/1985/Brazils%20Amazon%20Forest.pdf.

FEARNSIDE P. M. (2005). «Desmatamento na Amazonia: História, índices e consequências». *Megadiversidade* 1(1), pp. 113-123. Recuperado de http://bibcentral.ufpa.br/arquivos/150000/150500/19_150580.

FEARNSIDE P. M. (2008). «Amazon Forest maintenance as a source of environmental services». *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80(1). <https://doi.org/10.1590/S0001-37652008000100006>.

FEARNSIDE P. M. (2008a). «The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia». *Ecology and Society* 13(1), 23. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23>.

FINER M. y N. MAMANI (2018). «MAAP #93: Reducción de bosques primarios de la Amazonía Peruana». Recuperado de <https://maaproject.org/2018/bosques-primarios-peru>.

FINER M. y N. MAMANI (2018a). «MAAP #96: Minería aurífera alcanza máximo histórico

en la Amazonía sur peruana». Recuperado de <https://maaproject.org/2019/peru-mineria-2018>.

FINER M. y N. MAMANI (2020). «MAAP Síntesis 2019: Hotspots y tendencias de Deforestación en la Amazonía». Recuperado de <https://maaproject.org/2020/sintesis-2019>.

FINER M. y N. MAMANI (2020a). «MAAP #136: Amazon deforestation 2020 (final)». Recuperado de <https://maaproject.org/2021/amazon-hotspots-2020-final>.

FINER M. y S. NOVOA (2017). «MAAP Synthesis #2: Patterns and Drivers of Deforestation in the Peruvian Amazon». Recuperado de <https://maaproject.org/2017/maap-synthesis2/>.

FLECK C. L., VERA-DÍAZ M. C., BORASINO E, GLAVE M., HAK J. y C. JOSSE (2010). *Estrategias de Conservación a lo largo de la carretera Interoceánica en Madre de Dios, Perú. Un Análisis Económico-Espacial*. Lima: CSF. Recuperado de https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/20_IOS_0.pdf.

FOLEY J. A., ASNER G. P., COSTA M. H., COE M. T., DEFRIES R., GIBBS A. K., HOWARD E., OLSON S., PATZ J., RAMANKUTTY N. y P. SNYDER (2007). «Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin». *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (1), pp. 25-32. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[25:ARFDAL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[25:ARFDAL]2.0.CO;2).

GATTI L. V., BASSO L. S., MILLER J. B., GLOOR M., GATTI DOMINGUES L., CASSOL H., TEJADA G., ARAGÃO L., NOBRE C. ... R. A. L. NEVES (2021). «Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change». *Nature*, 595 (7867), pp. 388-393. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>.

GLAVE M., HOPKINS A., MALKY A. y L. FLECK (2012). «Análisis económico de la carretera Pucallpa - Cruzeiro do Sul». *Avances de Investigación* No. 4. Lima: GRADE-CSF. Recuperado de https://www.academia.edu/4460607/An%C3%A1lisis_econ%C3%B3mico_de_la_carretera_Pucallpa_Cruzeiro_do_Sul.

HARRIS N. L., BROWN S., HAGEN S. C., SAATCHI S. S., PETROVA S., SALAS W., HANSEN M., POTAPOV P. V. y A. LOTSCH (2012). «Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions». *Science* 336 (6088), pp. 1573-1576. Recuperado de <https://science.sciencemag.org/content/336/6088/1573.full>. <https://doi.org/10.1126/science.1217962>.

HERDIANSYAH H., ADI NEGORO H., RUSDAYANTI N. y S. SHARA (2020). «Palm oil plantation and cultivation: Prosperity and productivity of smallholders». *Open Agriculture*, 5(1), pp. 617-630. <https://doi.org/10.1515/opag-2020-0063>.

HOPKINS A., MALKY A., GLAVE M., VENTOCILLA R., LEDEZMA J. C. y A. ARANA (2015). *Análisis económico y socioambiental de los proyectos de interconexión Pucallpa-Cruzeiro do Sul*. Lima: CSF. Recuperado de https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/Tech_Series_32_Pucallpa_Cruzeiro_do_Sul_interconexion_2015.pdf.

HOUGHTON R. A., SKOLE D. L., NOBRE C. A., HACKLER J. L., LAWRENCE K. T. y W. H.

CHOMENTOWSKI (2000). «Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon». *Nature* 403, pp. 301-304. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10659847/>.

HOUGHTON R. A. (2003). «Revised estimates of the annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use and land management». *Tellus*, 55 (2), pp. 378-390. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-0889.2003.01450.x>.

HUAMANCHUMO DE LA CUBA C. (2013). *La cadena de valor de maíz en el Perú: diagnóstico del estado actual, tendencias y perspectivas*. Lima: IICA. Recuperado de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2654/BVE17038732e.pdf?sequence=1>.

INEI - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2012, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020). *Compendio Estadístico Perú*. Lima: INEI. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>.

INEI - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2018). *Compendio Estadístico Perú 2018*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf.

INEI - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2020). Perú. *Anuario de Estadísticas Ambientales 2020*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1760/libro.pdf.

INEI y MINAGRI (2013). *Resultados Definitivos. IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1196/libro.pdf.

IPSOS (2020). *Encuesta Nacional Urbana - Rural*. Lima. Recuperado de https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-10/problemas_del_pais_octubre_2020_-_encuesta_de_opinion_el_comercio-ipsos.pdf.

INFONA - INSTITUTO FORESTAL NACIONAL/GOBIERNO DEL PARAGUAY (s.f.). «Ley de Deforestación Cero. Ley 2524/04». Recuperado de http://www.infona.gov.py/application/files/1714/2902/4900/Ley_N_2524_-_Deforestacion_cero.pdf.

INRENA y CONAM (2005). «Mapa de deforestación de la Amazonia peruana 2000. Memoria descriptiva». Lima: PROCLIM. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39067>.

JEZEER R. E. y P. A. VERWEIJ (2015). *Café en Sistema Agroforestal - Doble dividendo para la biodiversidad y los pequeños agricultores en Perú*. The Hague, Holanda: Hivos. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/301694184_Cafe_en_sistemas_Agroforestales_-_Doble_dividendo_para_la_biodiversidad_y_los_pequenos_agricultores_en_Peru

KOREN Y., KAUFMAN J., REMER L. A. y J. V. MARTINS (2004). «Measurement of the

effect of Amazon smoke on inhibition of cloud formation». *Science* 303 (5662), pp. 1342-1345. <https://doi.org/10.1126/science.1089424>.

KOECHLIN F. (2021). «Medidas financieras y no financieras para promover las plantaciones forestales comerciales». En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stiftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 217-224. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion/>.

LÄHTEENOJA O., ROJAS REATEGUI Y., RÄSÄNEN M., DEL CASTILLO TORRES D., OINONEN M. y S. PAGE (2012). «The large Amazonian peatland carbon sink in the subsiding Pastaza-Maranon foreland basin, Peru». *Global Change Biology*, 18(1), pp. 164-178. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02504.x>.

LAURANCE W. F., GOOSEM M. y S. G. W. LAURANCE (2009). «Impact of roads and linear clearing of tropical forests». *Trends in Ecology and Evolution* 24(12), pp. 659-669. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534709002067>.

LEITE-FILHO A. T., SOARES-FILHO B. S., DAVIS J. L., MEDEIROS ABRAHÃO G. y BÖRNER J. (2021). «Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon». *Nature Communication* 12, 2591. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22840-7>.

LOVEJOY T. E. y C. NOBRE (2018). «Amazon tipping point». *Science Advances*, 4(2). Recuperado de <https://advances.sciencemag.org/content/4/2/eaat2340.full>.

LUND H. G. (2009). «What is a degraded forest? White Paper prepared for FAO». Gainesville, VA: Forest Information Services. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280921178_What_is_a_degraded_forest

MALKY A., REID J., LEDEZMA J. C. y L. FLECK (2011). «El filtro de carreteras: Un análisis estratégico de proyectos viales en la Amazonía». *Conservation Strategy Fund, Série Técnica No. 21*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/410857360/Filtro-de-Carreteras-3>.

MALLEUX J. (1975). *Mapa Forestal del Perú: Memoria Explicativa*. Lima: Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

MAKKI S., KALLIOLA R. y K. VUORINEN (2001). «Road construction in the Peruvian Amazon: Process, causes and consequences». *Environmental Conservation*, 28(3), pp. 199-214. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/44519901>.

MARENGO J. A., TOMASELLA J., SOARES W. R., ALVES L. M. y C. A. NOBRE (2012). «Extreme climatic events in the Amazon basin». *Theoretical and Applied Climatology* 107 (1-2), pp. 73-85. Recuperado de <https://bv.fapesp.br/pt/publicacao/53803/extreme-climatic-events-in-the-amazon-basin-climatological-a/>.

MARGULIS S. (2003). «Causes of deforestation of the Brazilian Amazon». *World*

Bank working paper, 22. Recuperado de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/758171468768828889/pdf/277150PAPER0wbwpOno1022.pdf>.

MARQUARDT K., MILESTAD R. y R. PORRO (2013). «Farmers' Perspectives on Vital Soil-related Ecosystem Services in Intensive Swidden Farming Systems in the Peruvian Amazon». *Human Ecology* 41, pp. 139-151. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9522-3>.

MARTORANO L., SIVIERO M. A., MONTEIRO TOURNE D. C., BENMUYAL VIEIRA S., FITZJARRALD D. R., VETTORAZZI C. A., BRIENZA JUNIOR S., GAZEL YEARED J. A., MEYERING E. y SILVA LISBOA L. S. (2016). «Agriculture and forest: A sustainable strategy in the Brazilian Amazon». *Australian Journal of Crop Science* 10(8), pp. 1136-1143. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147006/1/martorano-10-8-2016-1136-1143.pdf>.

MATRICARDI E. A. T., SKOLE D. L., COSTA O.B., PEDLOWSKI M. A., SAMEK J. H., y PEREIRA MIGUEL E. (2020). «Long-term forest degradation surpasses deforestation in the Brazilian Amazon». *Science* 369 (6509), pp. 1378-1382. <https://doi.org/10.1126/science.abb3021>.

McCLAIN M. E., VICTORIA R. L. y J. RICHEY (editores) (2001). *Biochemistry of the Amazon basin*. Oxford: Oxford University Press. Recuperado de https://www.academia.edu/41968948/The_biogeochemistry_of_the_Amazon_Basin_too_little_mud_and_perhaps_too_much_water_The_biogeochemistry_of_the_Amazon_Basin_Michael_McClain_Reynaldo_L_Victoria_and_Jeffrey_E_Richey_Eds_Oxford_University_Press_365_pp_US_60_ISBN_0_19_511431_0_Published_2001.

McGRODDY M. E. y W. L. SILVER (2011). «Biogeochemical cycling in tropical forests». En Bush M., Flenley J. y W. Gosling (editores). *Tropical Rainforest Responses to Climatic Change*, pp 315-341. Berlín, Heidelberg: Springer Praxis Books. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05383-2>.

MENTON M. y P. CRONKLETON (2019). «Migration and forests in the Peruvian Amazon: A review». Working Paper 251. Bogor, Indonesia: CIFOR. Recuperado de https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP251Menton.pdf.

MEYLAN L., GARY C., ALLINNE C., ORTIZ J., JACKSON L. y B. RAPIDEL (2017). «Evaluating the effect of shade trees on provision of ecosystem services in intensively managed coffee plantations». *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 245, pp. 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.005>.

MEZA A. y J. P. CORNELIUS (editores) (2006). *La Agroforestería en Perú, con énfasis en la Amazonía: una Bibliografía Anotada*. Nairobi: ICRAF. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/167080363/ICRAF-2006-La-Agroforesteria-en-Peru-con-enfasis-en-la-Amazonia>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2008). «Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011». Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/PE2010/PESEM%20MINAG.pdf>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2014). *El Banano Peruano*.

Producto Estrella de Exportación. Tendencias de la producción y el comercio del banano en el mercado internacional y nacional. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.midagri.gob.pe/index.php/analisis-economicos/estudios/2014/22-el-banano-peruano/file>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2016). *Plan nacional de desarrollo sostenible de la palma aceitera en el Perú 2016-2025.* Recuperado de https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/pnds_2016-2025_propuesta.pdf.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2016a). *Estudio del cacao en el Perú y en el mundo. Un análisis de la producción y el comercio.* Recuperado de <https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/Estudio-cacao-Peru-y-Mundo.pdf>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2017). «Boletín Informe del Arroz». Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=11200:boletin-informe-de-arroz>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2017a). *Plan nacional de desarrollo ganadero 2017 - 2027.* Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/dg-ganaderia/plan-nacional-ganadero-2017-2027.pdf>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2017b). «Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el Plan Ganadero 2017 - 2021». Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=10978:diagnostico-de-crianzas-priorizadas-para-el-plan-ganadero-2017-2021>.

MINAGRI - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2018). *Análisis de la cadena productiva del cacao. Con enfoque en los pequeños productores de limitado acceso al mercado.* Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2018>.

MIDAGRI - MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO (2020). «Oficializan el Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú. Resolución Ministerial N° 0322-2020-MIDAGRI-MINAM». *MIDAGRI Normas Legales.* Recuperado de <https://siea.midagri.gob.pe/portal/index.php/normas>.

MIDAGRI - MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO / SIEA (2020). *Perfil productivo y regional.* Recuperado de <https://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/estadisticas-peruanas/agricultura-riego>.

MINAM - MINISTERIO DEL AMBIENTE (2009). «Diagnóstico y estimación del gasto público en patrimonio natural y ambiente a nivel nacional y regional». Vice Ministerio de Desarrollo Estratégico de Recursos Naturales. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Diagnostico-y-estimaci%c3%b3n-del-GPPNA.pdf>.

MINAM - MINISTERIO DEL AMBIENTE (2015). «Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Final». Recuperado de <https://www.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>.

MINAM - MINISTERIO DEL AMBIENTE (2021). «Mapa de la cobertura y pérdida del bosque amazónico al 2019». ProBosques. Lima: Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. Recuperado de <http://www.bosques.gob.pe/archivo/Infografias-datos-al-2019.pdf>.

MINAM - GEOBOSQUES (2021). «Bosque y pérdida de bosque». Lima: GEOBOSQUES. Recuperado de <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>.

MONGABAY (2020). «Peruvian court absolves cacao company of illegal Amazon deforestation after “lobbying effort”». *News Mongabay*, 18 December. Recuperado de <https://news.mongabay.com/2020/12/peruvian-court-absolves-cacao-company-of-illegal-amazon-deforestation>.

NELSON M. (1975). *The Development of Tropical Lands: policy Issues in Latin America*. Baltimore y Londres: John Hopkins University Press. Recuperado de <https://www.cambridge.org/core/journals/americas/article/abs/the-development-of-tropical-lands-policy-issues-in-latin-america-by-michael-nelson-baltimore-and-london-the-johns-hopkins-university-press-1973-pp-xvii-306-index-no-price/559BA8901C5D0D205CC40EADCDE3E019>.

NEPSTAD D., CARVALHO G., BARROS A. C., ALENCAR A., CAPOBIANCO J. P, BISHOP J., MOUTINHO P., LEFEBVRE P., LOPES SILVA U. y E. PRINS (2001). «Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests». *Forest Ecology and Management* 154 (3), pp. 395-407. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00511-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00511-4).

NEPSTAD D., LEFEBVRE, P., LOPES DA SILVA, U., TOMASELLA, J., SCHLESINGER, P., SOLÓRZANO, L., MOUTINHO P., RAY D. y J GUERREIRA BENITO (2004). «Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: A basin-wide analysis». *Global Change Biology* 10 (5), pp. 704-717. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/13652486/10/5>.

NEWELL R., NEWELL N., ZHU Y. y C. SCOTT (1992). «Tropospheric rivers? A pilot studies». *Geophysical Research Letters*, 19, pp. 2401-2404. <https://doi.org/10.1029/92GL02916>.

NOBRE A. D. (2014). *O futuro climático da Amazônia. Relatório de Avaliação Científica*. São José dos Campos: ARA, CCST-INPE, INPA.

NOBRE C. A. y L. DE SIMONE (2009). «‘Tipping points’ for the Amazon Forest». *Current Opinions on Environmental Sustainability*, 1 (1), pp. 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.07.003>.

ONERN - OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (1985). *Los Recursos Naturales del Perú*. Lima: ONERN.

PAINTER J. (2008). «Perú quiere “deforestación cero”». *BBC Mundo*, viernes 5 de diciembre. Recuperado de http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7767000/7767872.stm.

PERZ S. G., XIA Y. y A. SHENKIN (2014). «Global Integration and Local Connectivity: Trans-boundary Highway Paving and Rural-Urban Ties in the Southwestern Amazon». *Journal of Latin American Geography*, 13(3), pp. 205 - 239.

PÖSCHL U., MARTIN S. T., SINHA B., CHEN Q., GUNTHER S. S., HUFFMAN J. A., BORRMANN S., FARMER D. K., GARLAND R. M., HELAS G. ... M. O. ANDREAE (2010). «Rainforest aerosols as biogenic nuclei of clouds and precipitation in the Amazon». *Science* 329, pp. 1513-1516. <https://doi.org/10.1126/science.1191056>.

PRADO E. (2020). «Perú responde a Informe de EE.UU. sobre cultivo de coca y producción de cocaína en el país». *La República*, 31 de julio. Recuperado de <https://larepublica.pe/politica/2020/07/31/peru-responde-a-informe-de-eeuu-sobre-cultivo-de-coca-y-produccion-de-cocaina-en-el-pais>.

PUTZ F.H. y K. H. REDFORD (2010). «The Importance of Defining ‘Forest’: Tropical Forest Degradation, Deforestation, Longterm Phase Shifts, and Further Transitions». *Biotropica. The Scientific Journal of the ATBC*, 41(1), pp. 10-20. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00567.x>.

PUTZEL L., PADOCH C. y A. RICSE (2012). «Putting back the trees: smallholder silvicultural enrichment of post-logged concession forest in Peruvian Amazonia». *Small-scale Forestry* 12, pp.421-436. <https://doi.org/10.1007/s11842-012-9221-3>.

RÁEZ-LUNA E., DOUROJEANNI M., VALLE-RIESTRA E. (2016). *Ambiente y Recursos naturales en el Perú. Quinquenio 2011-2016*. Lima: DAR. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323664614_Ambiente_y_Recursos_Naturales_del_Peru_Quinquenio_2011-2016.

RAVIKUMAR A.; SEARS R., CRONKLETON P., MENTÓN M. y M. PEREZ-OJEDA DEL ARCO (2017). «Is small-scale agriculture really the main driver of deforestation in the Peruvian Amazon? Moving beyond the prevailing narrative». *Conservation Letters* 10(2). Recuperado de <https://www.cifor.org/knowledge/publication/6123>.

ROBIGLIO V., REYES M. y E. CASTRO (2015). «Diagnóstico de los productores familiares en la Amazonía Peruana». Informe de consultoría elaborado por . ICRAF Oficina Regional para América Latina, por encargo de GGGI y DIE. Recuperado de <https://www.worldagroforestry.org/sites/default/files/outputs/Diagnostico-de-los-productores-familiares-en-la-Azonia-peruana-.compressed.pdf>.

ROMÁN F.; A. MAMANI, A. CRUZ, C. SANDOVAL y F. CUESTA (2018). *Orientaciones para la Restauración de Ecosistemas forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre*. Lima: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Recuperado de <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2019/01/Orientaciones-para-la-restauracion-de-ecosistemas-forestales.pdf>.

SABOGAL C. (2021). «Incentivos para impulsar la restauración de bosques y tierras degradadas». En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stiftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 225-228. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion>.

SALAZAR M. y D. RIVADENEYRA (2016). *Amazonía arrasada*. El grupo Melka y la deforestación por palma aceitera y cacao en el Perú. Lima: Convoca - Oxfam. Recuperado de <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Amazonia-Arrasada.pdf>.

SÁNCHEZ P. A. (1976). *Properties and Management of Soils in the Tropics*. New York: John Wiley and Sons.

SÁNCHEZ P. A. (1979). «Soil fertility and conservation considerations for agroforestry systems in the humid tropics of Latin America». En Mongi H. O. y P. A. Huxley (editores). *Soil Research in Agroforestry*, pp.79-124. Nairobi: ICRAF. Recuperado de <https://causeofyou.net/find/soil-fertility-and-conservation-considerations-for-agroforestry-systems-in-the-humid-tropics-of-latin-america>.

SÁNCHEZ P. A., BANDY D. E., VILLACHICA J. H. y J. J. NICHOLAIDES (1982). «Amazon basin soils: Management for continuous crop production». *Science* 216 (4148), pp. 821-827. <https://doi.org/10.1126/science.216.4548.821>.

SERFOR - SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (2015). «Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y lecciones aprendidas para reducirla». Documento de Trabajo. Lima: Instituto Global de Crecimiento Verde (Global Green Growth Institute, GGGI), Instituto Alemán de Desarrollo / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). Recuperado de <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/interpretacion-de-la-dinamica-de-la-deforestacion.pdf>.

SERFOR - SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (2016). *Anuario Forestal 2015*. Lima: SERFOR. Recuperado de <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/518>.

SMITH J., SABOGAL C., DE JONG W. y D. KAIMOWITZ (1997). «Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina». Occasional Paper No. 13. CIFOR. Bogor, Indonesia. Recuperado de https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-13.pdf.

SMITH J., FINEGAN B., SABOGAL C., GONÇALVES M. S., SILES G., VAN DE KOP P. y DIAZ BARBA A. (2005). «Manejo da floresta secundária em agricultura migratória no Peru, Brasil e Nicarágua». Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Documentos, 213. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145249/1/DOC-213.pdf>.

SOUZA DA SILVA S., FEARNSIDE P. M., LIMA DE ALENCASTRO GRAÇA P. M., FOSTER BROWN I., ALENCAR A. y A. W. FLORES DE MELO (2018). «Dynamics of forest fires in the southwestern Amazon». *Forest Ecology and Management* 24 (424), pp. 312-322. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.04.041>.

STRASSBURG B., LATAWIEC A., BARIONI L., NOBRE C. A., DA SILVA V. P., VALENTIM J. F., VIANNA M. y E. D. ASSAD (2014). «When Enough Should Be Enough: Improving the Use of Current Agricultural Lands Could Meet Production Demands and Spare Natural Habitats in Brazil». *Global Environmental Change*, 28, pp. 84-97. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378014001046?via%3Dihub>. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.001>.

SUÁREZ DE FREITAS G. (2021). «Situación, tendencias y causas de la deforestación en la Amazonía Peruana». En Comisión Especial para el Cambio Climático del Congreso de la República y Konrad Adenauer Stiftung. *El futuro de los bosques: del discurso a la acción*, pp. 24-35. Recuperado de <http://www.bosquesandinos.org/el-futuro-de-los-bosques-del-discurso-a-la-accion>.

SWANN A. L. S., LONGO M., KNOX R. G., LEE E. y P. R. MOORCROFT (2015). «Future deforestation in the Amazon and consequences for South American climate». *Agricultural and Forest Meteorology* 214-215, pp. 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2015.07.006>.

SYLVESTER S. P., HEITKAMP F., SYLVESTER M., JUNGKUNST H., SIPMAN H., TOIVONEN J., GONZÁLES INCA C. A., OSPINA J. C. y M. KESSLER (2017). «Relict high-Andean ecosystems challenge our concepts of naturalness and human impact». *Scientific Reports* 7, 3334. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03500-7>.

UNALM - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA (1979). «Evaluación de los recursos forestales del trópico peruano». Lima: Centro de Estudios de Proyectos de Inversión y Desarrollo (CEPID). UNALM.

TOSI JR. J. (1960). *Zonas de Vida Natural en el Perú: memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú*. Lima: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Recuperado de http://repositorio.iica.int/handle/11324/14342?show=full&locale-attribute=pt_BR.

VALE COSTA H. y M. FINER (2021). «MAAP #134: AGRICULTURA Y DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA PERUANA». Recuperado de <https://maaproject.org/2021/deforestacion-agricultura-peru>.

VANCUTSEM C., ACHARD F., PEKE J.-F., VIEILLEDENT G., CARBONI S., SIMONETTI D., GALLEGOS J., ARAGÃO L. y R. NASI (2021). «Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics». *Science Advances* 7 (10). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe1603>.

VIEIRA I. C. G., TOLEDO P. M., SILVA J. M. C. y H. HIGUCHI (2008). «Deforestation and threats to the biodiversity of Amazonia». *Brazilian Journal of Biology*, 68 (4 suppl). <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000500004>.

VILELA T., MALKY HARB A., BRUNER A., DA SILVA ARRUDA V. L., RIBEIRO V., COSTA ALENCAR A. A., ESCOBEDO GRANDEZ A. J., ROJAS A., LAINA A. y R. BOTERO (2020). «A better Amazon Road network for people and the environment». *PNAS* 117 (13), pp. 7095-7102. <https://doi.org/10.1073/pnas.1910853117>.

WATSON J. E. M., EVANS T., VENTER O., WILLIAMS B., TULLOCH A., STEWART C., THOMPSON I., RAY J. C., MURRAY K., SALAZAR A. ... LINDENMAYER D. (2018). «The exceptional value of intact forest ecosystems». *Nature Ecology & Evolution* 2, pp. 599-610. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x>.

WATTERS R. F. (1971). *Shifting cultivation in Latin America*. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO).

WEBERBAUER A. (1945). *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Lima: Estación Experimental Agrícola de La Molina. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura.

WOODWELL G., HOBBIE J. E., HOUGHTON R. A., MELILLO J. M., MOORE B., PETERSON B. J. y G. R. SHAVER (1983). «Global deforestation: Contribution to atmospheric carbon dioxide». *Science*, 222, pp. 1081-1086. <https://doi.org/10.1126/science.222.4628.1081>.

ZEGARRA E. y J. P. GAYOSO (2015). «Cambios en la agricultura y deforestación en la selva peruana: análisis basado en el IV Censo Agropecuario». En Escobal J., Fort R. y E. Zegarra (editores). *Agricultura peruana: nuevas miradas desde el censo agropecuario*, pp. 225-286. Lima: GRADE. Recuperado de http://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/LIBROGRADE_CENAGRO.pdf.

Breve reseña del autor

Marc J. Dourojeanni

Doctor en ciencias (Faculté des Sciences Agronomiques de l'État, Gembloux, Université de Liège, Bélgica). Ingeniero agrónomo y forestal por la Universidad Nacional Agraria, La Molina (UNALM). Profesor emérito de la UNALM, Lima, Perú. Ha sido Profesor Principal y Decano de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, Director General de Forestal y de Fauna del Perú, vicerrector de la Universidad San Martín de Porres (USMP) y Profesor del Centro de Altos Estudios Militares del Perú. Fundó y presidió ProNaturaleza. Ha sido Consejero y vicepresidente de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), vicepresidente de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (WCPA), miembro del World Resources Institute (WRI) y de varias otras organizaciones internacionales. Fue funcionario senior del Banco Mundial en Washington y también primer jefe de la División de Medio Ambiente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Washington. Es autor de veintidós libros y de cientos de artículos científicos sobre la Amazonía, áreas naturales protegidas y bosques.

Correo electrónico: marc.dourojeanni@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0541-3915